à Monsieur le Professeur Blanchard
membre de l'Académie de Médecine
Souvenir affectueux et reconnaissant
Joubin

NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. Louis JOUBIN

PROFESSEUR DE ZOOLOGIE A LA FACULTÉ DES SCIENCES
MEMBRE DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ DE RENNES
ASSESSEUR DU DOYEN



RENNES
IMPRIMERIE FRANCIS SIMON, SUCCr DE A. LE ROY
IMPRIMEUR BREVETÉ

1902

TITRES, GRADES

ET

FONCTIONS UNIVERSITAIRES

GRADES UNIVERSITAIRES

1882. Licencié ès sciences naturelles (Paris).

1885. Docteur ès sciences naturelles (Paris).

1888. Docteur en médecine (Paris).

FONCTIONS UNIVERSITAIRES

1883. Préparateur à la Faculté des Sciences de Paris (chargé du laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer).

1885. Préparateur, chargé des mêmes fonctions au laboratoire de Roscoff.

1888. Maître de Conférences de zoologie à la Faculté des Sciences de Rennes.

1892. Professeur adjoint à la même Faculté.

1896. Professeur titulaire de zoologie et anatomie comparée à la Faculté des Sciences de l'Université de Rennes.

1901. Membre et secrétaire du Conseil de l'Université.

1902. Assesseur du Doyen de la Faculté des Sciences de Rennes.

TITRES ET DISTINCTIONS HONORIFIQUES

Lauréat de la Faculté de Médecine de Paris.

Correspondant du Ministre de l'Instruction publique.

Délégué du Ministre aux Congrès de zoologie de Leyde, Cambridge et Berlin.

Membre de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

Membre honoraire de la Société scientifique du Chili.

Membre de la Société Zoologique de France (membre du Conseil, de 1894 à 1897).

Collaborateur scientifique de S. A. le Prince de Monaco.

Président de la Société scientifique de l'Ouest (1901).

Président élu pour 1903 de la section de zoologie du Congrès d'Angers. (Association Française pour l'Avancement des Sciences.)

Officier de l'Instruction publique.

Chevalier du Mérite agricole.

Commandeur de l'Ordre de Danilo.

Officier du Nicham Iftikar.

Officier de l'Ordre de la Couronne de Roumanie.

AVANT-PROPOS

L'étude des sciences naturelles a toujours été le but vers lequel ont tendu tous mes efforts. Ce fut d'abord la géologie qui m'attira ; étant encore élève du Lycée de Lille, j'avais déjà parcouru le Nord, les Ardennes et une partie de la Belgique sous la direction de mon premier Maître, le professeur Gosselet. Venu ensuite à Paris, tout en poursuivant mes études médicales, je me laissai entraîner vers la zoologie par M. de Lacaze-Duthiers, qui eut vite fait de me communiquer l'ardeur qui l'animait pour les recherches biologiques. Il me confia bientôt les fonctions de préparateur — et ce n'était certes pas une sinécure — attaché à ses deux laboratoires de Banyuls, puis de Roscoff. C'est là que, pendant six années, j'eus le loisir d'observer en toutes saisons les animaux innombrables que me fournissaient les engins perfectionnés de ces stations ou mes explorations personnelles. C'est là que j'ai fait ma première éducation de naturaliste et de biologiste, que j'ai complétée plus tard sur d'autres points de nos côtes. Cette longue période m'a permis de recueillir les éléments de diverses parties d'une Faune de France.

Appelé en 1888 à la Faculté des Sciences de Rennes, j'y ai sueeessivement rempli les fonctions de maître de conférences, de professeur adjoint et enfin, en 1896, de professeur titulaire. J'y enseigne depuis treize ans la

Zoologie et l'Anatomie comparée, qui sont le titre même de ma chaire. J'y ai ajouté un cours d'Embryologie. En 1901 j'ai organisé en outre un enseignement complet de Zoologie appliquée à l'Agriculture et à l'Industrie.

Ces fonctions universitaires, jointes à la direction d'un laboratoire, m'ont empêché de fréquenter comme je l'aurais désiré les stations maritimes. Il me fallut dès lors orienter mes recherches dans une voie un peu différente. Je fus ainsi conduit à étudier divers groupes d'animaux recueillis dans plusieurs expéditions scientifiques dont les collections, souvent fort considérables, me furent confiées pour être cataloguées et décrites. Je citerai notamment celles du Prince de Monaco, celles de la croisière du steamer hollandais *Siboga*, de la *Belgica* dans l'Antarctique, du *Travailleur* et du *Talisman*. A ces matériaux variés, riches en formes rares ou complètement inconnues, sont venues s'ajouter les collections de divers Musées étrangers dont j'ai été chargé de faire l'étude. Tous ces éléments de travaux, des provenances les plus diverses, joints à ce que j'ai pu recueillir moi-même, m'ont permis d'acquérir des connaissances particulières et générales sur certains ordres d'Invertébrés.

Plusieurs voyages à l'étranger ont contribué à les compléter, et m'ont mis à même de me rendre compte de l'organisation de quelques grands Musées d'histoire naturelle, notamment à Berlin, Hambourg, Leyde, Amsterdam, Bruxelles, Cambridge, Londres (British Museum). L'expérience ainsi acquise m'a été fort utile lorsqu'il s'est agi de transférer et d'organiser dans un nouveau bâtiment l'important Musée de la Faculté des Sciences de Rennes.

Les mémoires dont cette notice contient l'énumération se rapportent principalement à trois ordres d'animaux : les Mollusques, les Vers et les Brachiopodes. Dans chacun d'eux j'ai fait deux sections : travaux d'anatomie et d'embryologie, travaux de faunistique et de spécification.

La première partie de cette notice contient une énumération chronologique de ces mémoires et quelques lignes indiquent rapidement le contenu de chacun d'eux. La seconde partie constitue un exposé des résultats acquis dans chaque matière, présenté suivant la nature des recherches effectuées dans les divers groupes étudiés. J'ai ensuite résumé, dans un chapitre de faunistique et de systématique, les acquisitions faites en espèces ou genres nouveaux et la distribution de ces êtres dans quelques provinces zoologiques.

On trouvera enfin la mention de deux ouvrages qui se rattachent à l'Histoire des Sciences. L'un est une Histoire de la Faculté des Sciences de Rennes, montrant comment dans une modeste Faculté de province, grâce à l'effort persistant de chacun pour le mieux commun, s'effectue l'évolution vers le progrès. L'autre est une œuvre de justice et de réparation en même temps qu'une étude sur la vie et les travaux de mon illustre prédécesseur, Félix Dujardin, qui, méconnu de son vivant, n'en mérite pas moins d'être considéré comme une des gloires de la Zoologie française.

Rennes, octobre 1902.

PREMIÈRE PARTIE

LISTE ET SOMMAIRE

DES

TRAVAUX PUBLIÉS

PAR ORDRE CHRONOLOGIQUE

NOTA. — Cette liste ne contient que l'indication de travaux scientifiques, à l'exclusion de tout article de vulgarisation publié dans des Revues, Encyclopédies ou Journaux.

2

1. Sur le développement de la branchie des Céphalopodes.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences — 12 novembre 1883.

Le développement des branchies a été étudié sur des embryons à tous les âges de divers Céphalopodes, principalement du genre *Sepia*. Ces organes apparaissent sur la membrane destinée à devenir la paroi viscérale de la cavité respiratoire, sous forme de deux petits bourgeons plats, dépourvus de cils vibratiles. Ils ne tardent pas à présenter une surface régulièrement ondulée, au moyen de plis dont chacun, en s'allongeant, fournit une lame épithéliale. Un peu plus tard, son feuillet interne se creuse de plus en plus de lacunes bientôt vasculaires. Ces lames elles-mêmes se plissent par des ondulations de second ordre destinées à constituer des lamelles perpendiculaires à la première. Les bords du bourgeon branchial initial forment les vaisseaux afférent et efférent de l'organe ; il s'y développe en outre une bandelette musculaire et une masse glandulaire. Cette branchie est excessivement compliquée chez l'adulte, et c'est seulement l'étude de son développement qui a donné la clef de son organisation définitive.

2. Sur les organes digestifs et reproducteurs chez les Brachiopodes du genre Crania.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences. — 1er décembre 1884.

Les Brachiopodes Inarticulés sont représentés sur les côtes de France par une seule espèce appartenant au genre *Crania*. En raison de la difficulté que l'on éprouve à trouver cet animal, qui est petit, fixé sur les rochers à une profondeur voisine de 50 mètres, et souvent recouvert d'incrustations diverses, ce Brachiopode était à peu près inconnu en ce qui concerne son anatomie et sa biologie. J'ai rencontré une localité près de Banyuls où, au moyen de dragages, on peut se procurer cet animal, et j'en ai fait une monographie à peu près complète.

La présente note indique les points principaux de l'anatomie des organes digestifs et reproducteurs de ce Brachiopode Inarticulé. Le tube digestif a ses deux orifices sur le même plan médian, fait unique chez les Brachiopodes, et des glandes hépatiques très développées ; le tout est soutenu par un mésentère vertical qui divise le cœlôme en deux compartiments symétriques.

Les organes de la reproduction, à sexes séparés, sont contenus dans l'épaisseur du manteau ; ce sont des glandes rameuses, digitiformes, suspendues par une mince lamelle conjonctive dans des canaux vasculaires dépendant du cœlôme ; ces glandes ne sont qu'une prolifération localisée de l'épithélium de la cavité générale. Les produits détachés tomhent dans le sang et sont évacués par les entonnoirs segmentaires. — (Voir pour plus de détails la 2e partie de cette notice.)

3. Sur les systèmes nerveux, circulatoire, respiratoire, la coquille et le manteau des Brachiopodes du genre Crania.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences. — Février 1885.

Cette note contient l'indication de la structure de divers organes des Brachiopodes Inarticulés du genre *Crania*. La dispositiou des fibres palléales se prolongeant dans l'épaisseur de la coquille jusqu'à la surface y est sommairement indiquée. Elles dépendent du manteau, mince lame de cartilage recouverte de deux épithéliums, l'un vers le dehors, sécrétant la coquille, l'autre en dedans, cilié, limitant la chamhre respiratoire. Les muscles sont passés en revue ; les uns font mouvoir les valves, les autres, les bras ; un troisième, impair et médian, est situé juste au-dessus du rectum. Les bras sont parcourus par des canaux compliqués, qui se ramifient dans les cirrhes. Il n'y a pas d'appareil circulatoire ; le système nerveux est fort rudimentaire.

4. Structure et développement de la branchie de quelques Céphalopodes des côtes de France.

Archives de Zoologie expérimentale, 1885 (75 pages et 3 planches en couleurs).

Le développement de la hranchie décrit dans une note précédente (**1**) sert de base à une étude comparative de cet organe chez divers Céphalopodes adultes (Seiche, Calmar, Sépiole, Poulpe, Elédone, Argonaute) au point de vue histologique et morphologique. Ce mémoire, accompagné de trois planches en couleurs, contient une description détaillée de la hranchie, de ses rapports avec les organes voisins, cœur et glandes vasculaires, de son innervation et surtout de la marche extrêmement complexe du sang dans les vaisseaux. Les uns servent à l'oxyda-

tion sanguine, et par conséquent à la nutrition générale du corps, les autres à la nutrition particulière de la branchie, rappelant de très près la veine de Duvernoy des Poissons. On peut distinguer deux types de branchie bien distincts, l'un se rapportant aux Décapodes, l'autre aux Octopodes.

Les glandes qui dépendent de ces branchies sont étudiées sous le rapport des relations anatomiques, de la structure histologique et considérées comme productrices des globules du sang. Des mensurations ont permis de conclure que dans une Seiche de moyenne taille l'épithélium respiratoire actif des branchies occupe une surface d'environ 1800 centimètres carrés repliée un grand nombre de fois sur elle-même de façon à être réduite à un petit volume

Plusieurs des figures qui accompagnent ce travail ont été reproduites dans divers traités classiques.

5. Recherches sur l'anatomie des Brachiopodes Inarticulés.

Archives de Zoologie expérimentale, 2e série, t. IV, 1886 (145 pages avec 9 planches).

Ce mémoire se compose principalement d'une monographie détaillée d'un Brachiopode inarticulé du genre *Crania*, le seul de ce groupe que l'on trouve sur nos côtes. En outre, ayant reçu deux exemplaires d'un autre Brachiopode inarticulé exotique, *Discina lamellosa*, j'ai pu en faire l'anatomie à peu près complète. Ces deux types étaient presque complètement inconnus, tandis que le genre *Lingula*, le troisième et dernier de la famille, a été souvent étudié ; aussi n'en ai-je parlé que pour le comparer aux deux autres. Ce mémoire est accompagné de 9 planches et de dessins dans le texte.

Dans l'introduction est exposé l'historique de ce qui a été fait antérieurement sur les *Crania*, les *Discina* et quelques autres Brachiopodes. Un chapitre est ensuite consacré à la biologie des Cranies, à la façon dont on les pêche sur un banc très localisé aux environs du Laboratoire Arago. Ces Brachiopodes vivent avec une étonnante facilité dans des récipients étroits ; j'en ai transporté de Banyuls à Roscoff, puis à la Sorbonne où elles étaient encore vivantes après plusieurs années. — Les chapitres suivants sont seulement indiqués, on en trouvera une analyse dans la partie anatomique de cette notice.

La coquille est une sécrétion du manteau, traversée par des tubulures

rameuses dont j'ai indiqué la structure, bien différente de ce que l'on observe dans les autres Brachiopodes.

Le manteau, très mince, très transparent, est une lamelle cartilagineuse, recouverte en dehors par un épithélium sécrétant la coquille, et en dedans par l'épithélium de la cavité respiratoire, le tout parcouru par des canaux renfermant les organes génitaux. Ce manteau a un bord complexe où sont implantées chez *Discina* des soies analogues à celles des Annélides. Le pédoncule, en forme de ventouse, du même Brachiopode, organe absent chez *Crania*, est étudié avec quelque détail.

Les limites de la cavité générale et ses rapports avec les organes et les orifices sont précisés dans le chapitre suivant. Puis vient la description des bras, très complexes, frangés d'une série de cirrhes, parcourus par des canaux à morphologie compliquée. L'anatomie et l'histologie de ces organes et leurs rapports avec le tube digestif sont exposés chez *Crania* et *Discina*.

Les muscles, formés de faisceaux différents, s'écartent de ceux des Brachiopodes articulés par l'absence de tendons. Leur morphologie s'en éloigne aussi beaucoup par suite de l'absence de charnière de la coquille. Un muscle nouveau est indiqué au-dessus de l'intestin. Les muscles de *Discina*, assez différents de ceux de *Crania*, sont indiqués et comparés à ceux des autres Brachiopodes.

L'appareil digestif, pourvu d'un anus impair et médian chez *Crania*, est formé de plusieurs parties et accompagné de glandes volumineuses. Le tout est étudié ainsi que chez *Discina* au double point de vue de la morphologie et de l'histologie.

L'appareil circulatoire est totalement absent, et la respiration s'effectue par divers organes.

Le système nerveux est indiqué dans ces deux types de Brachiopodes Inarticulés et comparé à celui des Articulés.

Les organes génitaux des deux sexes sont étudiés, dans leurs détails histologiques et dans leurs rapports anatomiques chez *Crania* et *Discina*, ainsi que les très curieux oviductes ou organes segmentaires.

Les trois types de Brachiopodes Inarticulés sont comparés aux Articulés dans un chapitre spécial.

Le dernier chapitre traite enfin la question de savoir dans quelle classe du règne animal doivent prendre place les Brachiopodes. Cette question, extrêmement controversée depuis de longues années, a donné lieu à de nombreux débats ; pour les uns ce sont des Mollusques, pour les autres ce sont des Vers. A la suite de

considérations exposées avec quelque détail, j'arrive à cette conclusion que ces animaux, 1° ne sont pas des Mollusques; 2° se rapprochent beaucoup plus des Vers, et surtout des Bryozoaires; 3° ils ont cependant des caractères si différents de ceux des groupes ci-dessus que la création d'une classe spéciale, exclusive aux Brachiopodes, s'impose sous tous les rapports. Ces conclusions sont à bien peu de chose près celles que l'on adopte dans les ouvrages classiques actuels.

6. Sur l'anatomie des Brachiopodes Articulés.

Bulletin de la Société Zoologique de France, t. XII, 1887 (avec une planche).

Ayant étudié quelques espèces de Brachiopodes Articulés provenant surtout de Banyuls et de Roscoff, dont plusieurs sont à peu près inconnus au point de vue anatomique, j'ai contrôlé divers points qui me paraissaient douteux dans les travaux de divers auteurs anciens, et fait quelques observations nouvelles sur le développement de certains organes chez les jeunes individus et notamment sur le pédoncule de *Terebratulina caput-serpentis*. Cet organe de fixation est compliqué, opaque, dur et difficile à couper chez les adultes ; au contraire, chez les jeunes, il fournit un certain nombre de renseignements plus faciles à vérifier. En outre, j'ai constaté que le pédoncule chez le jeune est attaché aux rochers par des filaments soyeux, formés de couches concentriques, implantés dans le pédoncule proprement dit, qui les sécrète d'une façon très spéciale. C'est la première fois que l'on constate leur présence, que j'ai retrouvée ensuite chez divers autres Brachiopodes articulés.

7. Note sur l'anatomie d'une Némerte d'Obock. (*Langia Obockiana*).

Archives de Zoologie expérimentale, t. V, 2e série, 1887 (30 pages, avec 2 planches en couleurs).

Ce mémoire est une monographie à peu près complète d'une Némerte nouvelle que j'ai nommée *Langia Obockiana :* elle a été recueillie à Obock par le Dr Faurot. Le genre *Langia* ne comprenait qu'une seule espèce, de Naples, dont l'anatomie était à peu près inconnue. Celle-ci est une forme côtière, vivant à une petite profondeur. J'ai décrit l'extérieur de l'animal, puis au moyen d'une série de coupes j'ai reconstitué sa structure. Les sillons céphaliques sont très accentués et se continuent sur le dos par un profond sillon ; j'ai étudié le tégument,

la musculature qui présentent quelques particularités, le tube digestif est remarquable par les innombrables cloisons qui le divisent en chambres successives ; je ne connais pas d'autre Némerte où cette disposition soit aussi accentuée. Dans la première partie j'ai trouvé une papille saillante ciliée, en forme de gouttière médiane, qui est peut-être un organe nerveux. L'appareil circulatoire diffère par quelques détails de la première espèce du même genre ; enfin j'ai indiqué quelques particularités du système nerveux et de l'organe sensitif qui en dépend.

8. Sur l'anatomie et l'histologie des glandes salivaires des Céphalopodes.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences. — 18 juillet 1887.

Les Céphalopodes ont des glandes salivaires très développées, mais dont la structure et la morphologie m'ont paru insuffisamment élucidées. On connaissait chez les Octopodes la présence d'une paire de glandes accolées au bulbe buccal, et l'on croyait qu'elle manquait aux Décapodes. Je l'ai retrouvée chez ces animaux, mais elle est enfouie dans les tissus du bulbe buccal et fusionnée à sa congénère sur la ligne médiane. De plus, une glande avait été signalée par M. Livon chez le Poulpe, entre la langue et la paroi buccale et décrite comme manquant de canal excréteur. J'ai retrouvé cette glande chez tous les Céphalopodes ; elle ne peut avoir de canal excréteur parce qu'elle est formée d'une infinité de petits culs-de-sac indépendants, s'ouvrant chacun pour leur compte dans la bouche.

La circulation de ces glandes présente des particularités intéressantes. On les trouvera résumées dans la seconde partie de cette notice.

Cette note contient encore diverses indications sur l'histologie des glandes salivaires. Elles sont plus développées dans les mémoires suivants.

9. Structure et développement des glandes salivaires des Céphalopodes.

Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Toulouse 1887.

Au point de vue histologique, les glandes salivaires des Céphalopodes peuvent se ramener à deux types de glandes muqueuses. Les cellules du premier type pro-

duisent un ferment à gros grains, celles du second un ferment beaucoup plus petit mêlé à des boules de mucus. Je suis arrivé à extraire ces ferments par la méthode du lavage et de la précipitation à l'alcool absolu. Avec les glandes salivaires de 150 Elédones j'ai obtenu environ 30 centigrammes de ferment sec de la glande abdominale et 10 centigrammes de la glande bulbaire.

Cette note contient en outre quelques indications sur le développement embryogénique de ces glandes, plus détaillées dans le mémoire **11**.

10. Sur la ponte de l'Elédone et de la Sèche.

Archives de Zoologie expérimentale, 2e série, t. IV, 1888.

Les Céphalopodes ne pondent à peu près jamais en captivité ; à part la Sèche que l'on peut voir quelquefois déposer ses œufs, les autres Céphalopodes n'ont pas été l'objet d'observations semblables.

J'ai pu, au laboratoire Arago, suivre tous les détails de la ponte chez l'Elédone, Céphalopode Octopode qui, sous certaines conditions, s'acclimate assez bien dans les aquariums. J'ai photographié les diverses phases de l'émission de la ponte et décrit la façon dont l'animal s'y prend pour fixer ses œufs aux parois de sa prison. Les œufs de l'Elédone n'étaient d'ailleurs pas connus.

J'ai observé aussi la Sèche en train de pondre et indiqué comment elle s'y prend pour attacher ses gros œufs noirs aux brins d'herbe.

11. Recherches sur la morphologie comparée des glandes salivaires.

Archives de Zoologie expérimentale, 2e série, t. V, 1888 (66 pages, avec 3 planches en couleurs).

Ce mémoire contient plusieurs parties : 1° Anatomie et morphologie des glandes salivaires et description de leurs rapports avec le bulbe buccal, l'œsophage, la radula et la langue ; 2° Étude de la circulation, qui était à peu près complètement inconnue, surtout en ce qui concerne les rapports du système veineux avec les glandes ; 3° Histologie de ces organes et étude des ferments qui ont pu en être extraits. 4° Embryologie des glandes salivaires chez divers Décapodes et chez un Octopode.

Trois planches en couleurs et des figures dans le texte accompagnent ce travail qui m'a servi de thèse de doctorat en médecine et m'a valu une médaille de bronze décernée par la Faculté de médecine de Paris. On en trouvera l'analyse plus détaillée dans la seconde partie de cette notice.

12. Note sur les ravages causés chez les Sardines par un Crustacé parasite.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences. — Décembre 1888.

Ayant observé à Banyuls et à Roscoff un Lernéen parasite des Sardines, j'ai étudié les dégâts que ce Crustacé cause chez ces Poissons. Sa tête arrondie, large de 2 à 3 m/m, armée de 3 cornes recourbées et d'antennes en forme de pince, s'enfonce dans le corps de la sardine et s'y fixe solidement par ces appendices. On le rencontre surtout implanté dans la chair du poisson à la fin de la nageoire dorsale, près de la queue, dans la paroi abdominale et dans l'œil. Elle détermine de véritables abcès, en jouant le rôle de corps étranger, et la zone inflammatoire qui l'entoure s'étend sur une portion importante du poisson ; on y observe la formation de pus et la dégénérescence des fibres musculaires.

L'irritation est entretenue par les petites pinces céphaliques du parasite qui contiennent une glande déversant peut-être un poison spécialement destiné à cet usage. Le long de la colonne vertébrale j'ai observé la destruction des apophyses épineuses de plusieurs vertèbres consécutives.

J'ai constaté diverses particularités relatives à la biologie des sardines infestées ; elles semblent être beaucoup plus fréquentes sur la côte qu'au large, et les sardines malades n'ont pas la même couleur ni la même taille que les autres. Les pêcheurs connaissent bien ces différences. Ce parasite cause certainement de sérieux dommages en faisant périr un grand nombre de sardines.

13. Note sur un Crustacé parasite des Sardines.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences. — Janvier 1889.

Cette note complète sur divers points la précédente sur un Lernéen parasite de la Sardine. D'après M. Giard, ce parasite serait celui décrit par Richiardi sous le nom de *Peroderma cylindricum*, mais je le crois plus voisin du *Lernæonema monillaris*. Cette note contient divers détails sur les désordres causés

dans l'œil des poissons par la tête du crustacé qui s'insinue par perforation soit entre la choroïde et la sclérotique, soit dans l'épaisseur même de celle-ci qui s'épaissit beaucoup, soulève les membranes de l'œil et finit par former une grosse tumeur s'avançant jusqu'au cristallin; il y a décollement de la rétine et de la choroïde.

Enfin quelques points de la côte du Roussillon sont signalés pour l'abondance des sardines infestées, en particulier les environs de la Nouvelle.

14. Sur la répartition des Némertes dans quelques localités des côtes de France.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. 109, p. 231. — Août 1889.

Les recherches faunistiques prolongées faites sur les Némertes, principalement à Roscoff et à Banyuls, m'ont conduit à déterminer sur le littoral un certain nombre de zones naturelles caractérisées par diverses espèces. En voici l'indication sommaire : 1° Zone restant un ou deux jours à sec pendant la morte-eau; 2° Zone recouverte tous les jours; 3° Zone ne découvrant que dans les grandes marées; 4° Zone des laminaires; 5° Zone allant jusque vers 80 mètres. Dans la Méditerranée, les zones 1 à 4 sont confondues en une seule présentant en certains points des caractères très particuliers.

Cette note contient l'indication de quelques Némertes parasites, et, au total, d'environ 60 espèces, nombre considérable si on le compare à celui des espèces connues en d'autres points de la côte. Plusieurs d'entre elles sont nouvelles. (Voir 2e partie, Faunistique.)

15. Sur un Némertien géant des côtes de France.

Revue biologique du nord de la France, t. I, 1888-1889.

Cette note contient la synonymie très chargée d'une Némerte, *Cerebratulus marginatus* Renier, qui est connue sous différents noms. Elle n'a pas été classée dans moins de neuf genres différents. Elle est très variable dans son aspect extérieur et présente en particulier une variété de très grande taille que l'on trouve dans la vase des marais salants du Croisic et dont on a fait le genre ***Avenardia.***

16. Recherches sur la Faune des Turbellariés des côtes de France.

Association française pour l'avancement des Sciences. Congrès de Paris, août 1889.

Cette note complète celle qui précède (**14**) et donne un certain nombre de détails faunistiques qui n'avaient pu trouver place dans les comptes rendus de l'Académie des Sciences. Elle comprend l'énumération des zones où l'on trouve des Némertes et une liste des espèces, avec indications sur leur habitat, dans la Manche et la Méditerranée et les hôtes de celles qui sont parasites. Des tableaux ont été dressés contenant la série des espèces communes à la Méditerranée et à l'Océan, et des espèces propres à chacune de ces deux mers. Cette liste ne contient que les espèces dont j'ai pu observer moi-même des échantillons vivants. (Voir la partie Faunistique de cette notice.)

17. Recherches sur l'appareil respiratoire des Nautiles.

Revue biologique du nord de la France, t. II, 1889-1890 (20 pages, avec une planche en couleurs).

Ayant pu faire l'étude de plusieurs échantillons appartenant à deux espèces du genre Nautile, que l'on se procure si difficilement, j'ai complété mes travaux précédents (**1-4**) sur la branchie des Céphalopodes. Les diverses parties de cet organe, qui n'avait jamais été décrit chez les Nautiles, sont examinées morphologiquement et histologiquement, la marche du sang dans les vaisseaux est étudiée, grâce à un procédé d'injection spécial et nouveau, qui a permis de faire pénétrer la matière colorante dans ces organes conservés dans l'alcool. Les lames et lamelles branchiales, leur rapport avec les vaisseaux et avec les organes centraux de l'appareil circulatoire ont été décrits en détail. Les glandes annexes de la branchie, dont la structure avait été rapidement esquissée dans un travail précédent (**4**), ont fait l'objet de recherches nouvelles non seulement chez le Nautile, mais chez des embryons de Poulpe et d'Argonaute. J'ai cherché à démontrer que ces glandes sont dues à la prolifération de l'épithélium des vaisseaux, dont plus tard les cellules se pédiculisent, se détachent et deviennent les globules du sang.

La circulation, très compliquée dans ces glandes accessoires, est étudiée dans la plupart de ses grandes lignes. Ce mémoire est terminé par une comparaison entre les branchies des divers types de Céphalopodes ; le type Nautile représente un état intermédiaire entre les formes embryonnaires des Dibranches et leur état adulte ; la branchie des Octopodes dérive plus directement de celle des Nautiles que celle des Décapodes.

18. Recherches sur les Turbellariés des côtes de France (Némertes).

Archives de Zoologie expérimentale, 2e série, t. VIII, 1890 (141 pages, avec 7 planches, dont une en 10 couleurs).

Ce mémoire comprend plusieurs parties. Il résume d'abord ce que l'on peut considérer comme l'état actuel de nos connaissances sur la faune des Turbellariés de nos côtes, en se basant sur les travaux de Quatrefages, Hubrecht et Mac Intosh. Des tableaux comparatifs permettent de se rendre compte des espèces trouvées par ces auteurs, de celles que j'y ai ajoutées et de la concordance synonymique de leurs noms et de leur répartition dans la Manche et la Méditerranée ; ils montrent, en outre, facilement la différence de ces deux faunes.

Étudiant ensuite rapidement la topographie de la côte de Roscoff et de Banyuls, j'y ai établi des zones où j'ai relevé les espèces caractéristiques. (Voir, plus loin, Faunistique des Némertes.)

Ces généralités étant indiquées, commence la description des espèces. Pour chacune d'elles sont indiquées les localités, habitat, où je les ai trouvées ; puis celles relevées dans tous les auteurs qui se sont occupés de Némertes. Vient ensuite la critique de la synonymie ancienne, les assimilations que l'on peut faire entre plusieurs variétés décrites comme espèces distinctes ; enfin, à propos de chacune d'elles, les caractères anatomiques que j'ai pu relever sur les innombrables préparations qui eu ont été faites.

A peu près toutes les espèces de Némertes décrites ont été mises en coupes au microtome, ce qui m'a permis de faire en quelque sorte une seconde partie anatomique de ce mémoire, répartie en paragraphes suivant la description de chaque espèce. J'ai obtenu ainsi un certain nombre de résultats qui se trouvent disséminés dans ce mémoire et que l'on trouvera résumés dans la seconde partie de cette notice.

En outre, quelques espèces nouvelles pour la faune de France ont été recueillies et décrites ; on en trouvera plus loin la nomenclature.

19. Sur le développement des Chromatophores des Céphalopodes octopodes.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences. — 8 janvier 1891.

La structure, le développement et le fonctionnement des Chromatophores de la peau des Céphalopodes ont été souvent étudiés, mais on est loin d'être d'accord sur nombre de points importants, car cette étude est extrêmement difficile. Pour les uns la cellule colorée est distendue par des fibrilles musculaires disposées en étoile autour d'elle ; pour les autres, c'est le protoplasma lui-même dont la nature amiboïde amène un étalement ou une contraction de la gouttelette chromatique, modifiant ainsi la couleur générale de la peau de l'animal. Le développement de ces organes n'avait été esquissé que chez les Décapodes. Ayant eu l'occasion d'étudier au laboratoire Arago l'embryologie d'un Octopode, l'Argonaute, j'ai observé le développement des chromatophores ; puis chez le Poulpe, j'ai fait de même. J'ai constaté que cet organe est formé : 1° d'une cellule pigmentée d'origine ectodermique ; 2° de fibres mésodermiques d'abord contractiles, puis ensuite immobiles. On trouvera le détail et les arguments qui mènent à ces conclusions dans la seconde partie de cette notice.

Nota. — Ce travail n'est qu'un fragment détaché d'un mémoire beaucoup plus considérable sur l'embryologie de l'Argonaute que j'avais entrepris, et dont divers points étaient à peu près achevés, pendant que je remplissais les fonctions de préparateur du laboratoire Arago à Banyuls. J'ai dû malheureusement abandonner ce travail, mes fonctions à l'Université de Rennes m'empêchant de retourner à Banyuls pendant le temps nécessaire.

20. Note sur quelques Némertes de Nouméa.

(En collaboration avec M. François).

Revue biologique du nord de la France, t. IV, 1891-92 (avec une planche en couleurs).

Mon collègue, M. François, ayant été chargé d'une mission en Océanie, a récolté plusieurs Némertes dans la rade de Nouméa. Le présent mémoire est la description de ces animaux. Il débute par l'indication de divers procédés destinés

surtout aux naturalistes voyageurs pour la conservation et la fixation de ces Vers.

Vient ensuite la description des espèces qui ont été toutes figurées dans une planche coloriée. Quatre espèces sont nouvelles, une *Eunemertes* et trois *Cerebratulus*. Ces Némertes sont les premières décrites dans les mers de la Nouvelle-Calédonie, c'est la particularité qui fait le plus grand intérêt de ce travail, car au point de vue morphologique et anatomique ces Némertes appartiennent à des genres connus.

21. Note sur un Cerebratulus de la mer Rouge.

Revue biologique du nord de la France, t. V, 1892-93 (avec une planche en couleurs).

Cette note contient la description d'une Schizonemerte rapportée d'uu voyage dans la mer Rouge par M. Boutan. Je lui ai donné le nom de *Cerebratulus Boutani;* cette Némerte peut atteindre 25 centimètres de long ; elle a le corps entouré d'anneaux blancs et parcouru sur la face ventrale par trois lignes parallèles bleues portées sur trois crêtes longitudinales. Cet animal présente un certain intérêt à cause de son habitat ; il a été dragué dans des blocs de Madrépores, par 10 mètres de profondeur.

22. Les Chromatophores des Céphalopodes.

Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, t. 1, 1892.

La structure et le fonctionnement des chromatophores sont exposés dans cette note tels qu'ils résultent des recherches faites aux laboratoires de Roscoff et de Banyuls et dont le détail se trouve dans les mémoires **19** et **24**, en même temps que l'indication des opinions diverses ayant eu cours sur cette question.

23. Sur les phénomènes d'absorption et de circulation chez les Brachiopodes.

Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, t. I, 1892.

Cette note renferme un résumé de la question si controversée de l'appareil circulatoire chez les Brachiopodes. Pour certains auteurs il n'existe pas ; pour

d'autres il est parfaitement caractérisé. Ayant eu a ma disposition de très gros échantillons d'un Brachiopode du détroit de Magellan, j'y ai fait un certain nombre d'observations relatives à cet appareil. On trouvera dans la seconde partie de cette notice l'exposé des faits sur lesquels je me suis basé pour arriver à la conclusion suivante : Ce cœur, réellement pulsatile, est en rapport intime avec l'appareil digestif, et sa cavité est en rapport avec les lacunes sanguines péristomacales ; c'est un cœur lymphatique chargé de puiser la lymphe élaborée par l'épithélium intestinal et de la distribuer par des vaisseaux dans les diverses parties du corps.

24. **Recherches sur la coloration du tégument chez les Céphalopodes.**

Archives de Zoologie expérimentale, 2e série, t. X, 1892 (53 pages avec 3 planches en couleurs).

Ce mémoire est formé de plusieurs parties.

a) La première est le développement détaillé, accompagné de 3 planches, de plusieurs notes sur les Chromatophores des Céphalopodes (**19** et **22**). Leur embryogénie et leur structure chez l'adulte y sont décrits en détail ainsi que leur fonctionnement. Mais de plus j'ai montré que les premiers chromatophores apparaissent chez l'embryon à des places parfaitement déterminées et toujours les mêmes dans une même espèce ; ce n'est que quand leur nombre devient très grand que l'on ne peut plus distinguer l'ordre qui préside à leur distribution.

b) Au moyen d'injections au bleu de méthylène, faites sur le vivant, j'ai montré la terminaison des nerfs sur le chromatophore, mis en évidence le système nerveux cutané chez l'adulte et chez l'embryon, et montré la structure des deux ganglions étoilés qui sont réunis par une bandelette commissurale que l'on ne trouve plus chez l'adulte.

c) La même méthode de coloration a mis en évidence chez les embryons des bandes spéciales cutanées qui accumulent plus particulièrement la matière bleue et occupent des positions déterminées et symétriques chez l'embryon. Mais une zone en forme de massue, située sous chacun des deux yeux, est particulièrement colorée ; c'est le rudiment de l'organe olfactif.

d) Dans une autre partie du mémoire j'ai étudié la structure de la peau chez l'Elédone musquée, où j'ai trouvé les glandes qui sécrètent *le musc*, dont l'odeur est si prononcée chez ces animaux. J'ai isolé cette matière sous forme d'une huile épaisse jaunâtre par une méthode assez longue d'épuisement par l'éther.

e) La coquille des Nautiles présente une sorte de vernis noir qui recouvre la partie la plus interne du dernier tour. J'ai trouvé les glandes qui sécrètent ce vernis dont le rôle me paraît être de couvrir pour la rendre lisse la surface usée par les chocs ou les parasites avant le dépôt de la nacre de revêtement.

On trouvera l'exposé de ces diverses propositions dans le chapitre *Téguments* de la deuxième partie de cette notice.

25. Recherches sur l'Anatomie de Waldheimia venosa (Sol).

Mémoires de la Société zoologique de France, V, 1892 (30 pages avec 26 clichés dans le texte).

Ayant pu me procurer quelques exemplaires de l'un des Brachiopodes les plus volumineux parmi ceux que l'on connaît vivant actuellement, j'ai pu faire quelques études sur divers points peu connus ou très controversés de l'anatomie et de l'histologie de ces animaux. Cette espèce, ***Waldheimia venosa***, se prête bien par sa dimension et la netteté de ses éléments à des recherches histologiques et anatomiques.

Ce mémoire comprend plusieurs parties : 1° Une étude de l'appareil digestif; 2° Une description de l'appareil que l'on nomme ordinairement circulatoire; 3° Une étude critique sur les rapports de ces deux appareils; 4° Une description de l'histologie des muscles.

L'appareil digestif, complètement inconnu, est tout d'abord décrit dans son ensemble, puis dans ses détails, son histologie et ses rapports avec les autres organes. J'ai montré comment l'épithélium cilié de l'estomac fait tourner les matières alimentaires qui s'y disposent en spirale ; j'ai fait l'histologie du foie où l'on trouve des cellules de diverses sortes, puis de l'intestin à épithélium très grêle, dont les cellules ne sont guère plus larges que le cil unique que porte chacune d'elles. J'ai trouvé un sillon médian à épithélium spécial, formant une papille, peut-être gustative, dans l'estomac. Sous l'épithélium est un tissu lacuneux, véritable éponge lymphoïde, très curieuse, dont les interstices conduisent la lymphe chargée d'éléments nutritifs vers le cœur.

L'appareil circulatoire n'est qu'un système de chylifères spéciaux, amenant la lymphe puisée dans les lacunes intestinales vers une vésicule pulsatile, comparable au cœur lymphatique des Batraciens. J'ai fait l'étude histologique de ce cœur, des vaisseaux qui y arrivent ou en partent. Je les ai suivis sur des

coupes et reconnu leurs points d'aboutissement dans les parois du corps et surtout des glandes génitales qui sont ainsi l'objet d'une nutrition intense.

J'ai donné un schéma général de la disposition de cet appareil chez ***Waldheimia venosa***, schéma qui peut être, d'après les résultats de travaux plus récents, appliqué à tous les Brachiopodes pourvus d'un appareil dit circulatoire.

Enfin l'étude de l'histologie de la musculature très perfectionnée de ce Brachiopode, a montré des fibres striées pourvues d'un sarcolemme, groupées en petits faisceaux attachés à des tendons élémentaires dont la juxtaposition échelonnée forme le tendon général du muscle. — J'ai retrouvé depuis ces dispositions chez divers autres Brachiopodes. (Voir pour plus de détails la seconde partie de cette notice.)

26. Note sur l'appareil photogène d'un Céphalopode.

Comptes rendus des séances de la Société de Biologie, 1893.

Cette communication préliminaire annonce la présence, la structure et le fonctionnement d'un appareil producteur de lumière chez un Céphalopode. Verany avait vu, en 1834, que cet animal produisait de brillants rayons lumineux colorés, mais il n'avait pas cherché à étudier l'organe d'où ils partaient, et personne depuis n'en avait plus jamais parlé. On trouvera plus loin un mémoire détaillé (**29**) sur cet appareil photogène qui est un des plus curieux et des plus compliqués que présentent les Céphalopodes.

27. Notice sur la récolte et la préparation des Céphalopodes.

Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest, III, 1893.

Cette note a pour but d'indiquer aux naturalistes voyageurs les méthodes les plus simples et les plus pratiques pour recueillir les Céphalopodes et les préparer. Elle contient des indications sur la manière de capturer ces animaux, sur les localités où on peut les rencontrer, sur les réactifs à employer avant de les expédier.

28. **Les Némertiens.** (Faune Française.)

1 volume in-8° (235 pages, 4 planches en 12 couleurs) et 22 figures dans le texte, 1891.

Dans un mémoire précédent, j'ai étudié la Faune des Turbellariés des côtes de France en décrivant rapidement chaque espèce, ne parlant exclusivement que de celles que j'avais trouvées moi-même et en donnant une large place à l'anatomie et à l'histologie.

Le présent volume, qui m'a été demandé par la Société d'Éditions scientifiques, est, tout au contraire du précédent, complètement consacré à la classification des espèces, à leur détermination, à la critique des diagnoses. L'anatomie y est absolument laissée de côté, sauf dans un préambule rapide, où sont indiqués sommairement les principaux points de la grosse anatomie nécessaires pour la détermination des genres et des espèces.

Une introduction indique ce qui a été fait précédemment sur la faunistique des Némertes, et les localités où il en a été recueilli sur les côtes de France, soit par les autres auteurs, soit par moi-même. Vient ensuite un exposé sommaire de la répartition de ces Vers, suivant la hauteur et la nature des fonds, de la manière de les recueillir, de les préparer pour en faire des coupes ou des pièces de collections.

Une clef analytique dichotomique conduit à la détermination des genres et précède la description des espèces, pour chacune desquelles est donnée sa diagnose, ou ses diagnoses, quand les anciens auteurs en ont donné de suffisantes pour être reproduites, sa synonymie, son iconographie, sa description et son histoire biologique, son extension géographique, non seulement en France, mais dans le monde entier.

Conformément aux règles de la nomenclature récemment adoptées dans divers congrès zoologiques, tous les noms anciens fautifs ont été rectifiés et les droits de priorité rétablis pour un certain nombre d'entre eux.

Quelques espèces nouvelles y sont décrites.

Enfin un chapitre a été ajouté sur les Némertes terrestres et d'eau douce.

Cet ouvrage est accompagné de quatre très belles planches doubles en douze couleurs, qui ont été exécutées par la maison Oberthür de Rennes, et qui ne laissent rieu à envier aux maisons allemandes qui se sont fait une spécialité d'illustrer les ouvrages d'histoire naturelle.

29. Recherches sur l'appareil lumineux d'un Céphalopode. (*Histioteuthis Ruppelli* Verany.)

Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, t. II, 1893
(32 pages, avec 10 figures dans le texte).

Verany avait eu l'occasion, en 1834, de voir vivant, à Nice, un exemplaire d'un Céphalopode excessivement rare qui lançait de brillantes lueurs jaunes et bleues par divers points de sa peau. Il avait décrit, en termes lyriques, la beauté de ce phénomène, mais n'avait pas étudié l'organe qui produit cette lumière. Ayant réussi à avoir un Céphalopode de la même espèce, j'ai fait de ces orgaues une étude qui m'a donné des résultats intéressants. Peu à peu j'ai eu d'autres Céphalopodes possédant aussi des organes lumineux, qui sont venus confirmer les résultats décrits dans le présent mémoire et m'ont permis de les généraliser.

Je ne donne ici qu'un très succinct aperçu du contenu de ce mémoire. On trouvera l'analyse des faits qu'il contient dans la seconde partie de cette notice.

Il s'agit d'un *Histioteuthis Ruppelli* Verany atteignant un mètre de long, dont la face ventrale est parsemée de points saillants comme de petits nodules, s'étendant ainsi sur les bras et formant un cercle autour des yeux. Ils se composent de deux parties : 1° une petite sphère noire et 2° une surface ovale brillante qui la surmonte. — La première est l'organe *producteur* de lumière, la seconde est un *réflecteur*. — (Suit une description détaillée des parties de ces deux appareils, que l'on trouvera plus loin.)

La partie théorique de ce mémoire est une discussion des faits et une interprétation des effets qu'un appareil d'optique construit sur ce type peut produire. Il est évident que ces organes engendrent de la lumière, puisque Verany l'a constaté sur des animaux vivants. Depuis la publication de mon travail on a observé d'autres Céphalopodes vivants qui jouissent de la même propriété (expédition allemande de la " *Valdivia* ").

30. Réponse à quelques critiques au sujet des Chromatophores des Céphalopodes.

Archives de Zoologie expérimentale, 3e série, t. I, 1893.

Mes études sur le développement du chromatophore m'ont conduit à adopter une manière nouvelle d'envisager la structure de cet organe. Je considère la cellule chromatique comme d'origine ectodermique et les fibres radiées primitivement contractiles puis plus tard fixées comme d'origine mésodermique. M. Phisalix reprenant une ancienne opinion n'admet pas cette interprétation, et considère le chromatophore comme entièrement d'origine mésodermique, et les fibres radiées comme destinées par leur contraction à dilater le protoplasma coloré. C'est à ces critiques et à d'autres concernant des détails secondaires que répond cette note.

31. Note complémentaire sur l'appareil lumineux d'un Céphalopode. (*Histioteuthis Ruppelli.*)

Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, t. II, 1893.

Ayant pu, grâce à l'obligeance de M. le professeur Ed. Perrier, examiner un très bel exemplaire d'un Céphalopode (*Histioteuthis Bonelliana* Ferussac) déposé dans les collections du Museum, et qui est le type même de Verany, j'ai pu faire quelques observations qui sont venues confirmer mes précédentes recherches sur les organes lumineux d'*Histioteuthis Ruppelli* Verany **(26-29)**. Mais en outre j'ai constaté qu'au bout de chaque bras plusieurs organes se fusionnent pour former une véritable lanterne que l'animal peut promener tout autour de lui.

De plus, ayant pu me procurer des ouvrages qui me faisaient défaut lors de la publication de mon premier mémoire, j'ai annoncé que certainement, d'après les figures que j'y voyais, plusieurs autres genres de Céphalopodes devaient être porteurs d'organes lumineux. (Je puis dire dès maintenant, qu'ayant plus tard examiné des échantillons de ces animaux, j'ai trouvé ma prévision entièrement confirmée.)

Enfin, à la suite d'une correspondance avec un collègue, professeur de physique, j'ai été amené à considérer ces organes comme non seulement producteurs de lumière, mais susceptibles également de percevoir des rayons calorifiques. Les raisons militant en faveur de cette seconde hypothèse concordant avec la première et la complétant, sont exposées dans la seconde partie de cette notice.

32. Voyages de la Goelette " Melita ". — Céphalopodes.

Mémoires de la Société zoologique de France, t. VI, 1893 (avec 9 figures dans le texte).

M. Chevreux ayant mis à ma disposition les Céphalopodes qu'il a recueillis pendant les campagnes de sa goélette *Melita*, j'ai fait quelques observations faunistiques et anatomiques sur ces animaux qui proviennent de diverses localités : îles Glénans, Belle-Ile, côtes du Sénégal, cap Vert, Açores, Méditerranée. Parmi ces Céphalopodes se trouvaient plusieurs échantillons de *Tremoctopus microstomus* Reynaud où j'ai étudié l'hectocotyle et les cordons à Nématocystes signalés jadis par Troschel. (Voir la seconde partie de cette notice.) J'ai donné une figure et une description de la Radula de cette espèce qui n'était pas connue.

J'ai décrit l'organe reproducteur du mâle (hectocotyle) qui est enroulé sous la peau dans une poche située entre l'œil et le siphon ; cet organe est intéressant au point de vue morphologique ; il est une modification du troisième bras droit terminé par un fouet sans ventouse et parcouru par une chaîne nerveuse ganglionnaire très développée. Il est à noter enfin que ce petit Céphalopode fournit des coupes admirables par la netteté des éléments histologiques qui se colorent par les réactifs ordinaires mieux que chez aucun autre Céphalopode. La rétine est particulièrement remarquable sous ce rapport.

33. Note sur une adaptation particulière de certains chromatophores chez un Céphalopode.

(*Œil thermoscopique.*)

Bulletin de la Société zoologique de France, t. XVIII, 1893.

Parmi les Céphalopodes recueillis par le Prince de Monaco, j'en ai rencontré un fort rare puisque c'est seulement le second échantillon connu. C'est le *Chiro-*

teuthis Bomplandi Verany. Mais il est intéressant à un autre point de vue. Sur ses nageoires et sur la face ventrale du corps on trouve de petites perles ayant environ un quart de millimètre de diamètre, formées d'un gros chromatophore noir jouant le rôle de lentille, recouvrant des milieux réfringents et une terminaison nerveuse centrale. J'ai été amené, par des considérations que l'on trouvera dans la seconde partie de cette notice, à penser que cet organe est destiné à percevoir des rayons calorifiques et je l'ai appelé *œil thermoscopique.* Cette opinion, qui peut paraître tout d'abord un peu surprenante, a été depuis confirmée par les études d'un naturaliste anglais, Hoyle, dont l'opinion, en matière de Céphalopodes, fait autorité.

34. **Note sur la répartition des Céphalopodes sur les Côtes de France.**

Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès de Besançon, 1893.

Cette note contient un relevé complet de tous les Céphalopodes, au nombre de soixante-quatre espèces, recueillis jusqu'à ce jour sur les côtes de France, avec l'indication des localités où on les a signalés, quelques renseignements sur leur fréquence, et des indications très brèves sur leur synonymie. Cette note est le résumé d'un catalogue descriptif beaucoup plus étendu qui formera l'un des volumes de la Faune de France en cours de publication.

35. **Note sur les modifications que subissent certains organes préhensiles d'un Céphalopode.**
(*Chiroteuthis Veranyi.*)

Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, t. II, 1893.

Il s'agit d'un Céphalopode de la Méditerranée (*Chiroteuthis Veranyi* Ferussac) transparent, pourvu d'énormes tentacules, mais dont le corps fort petit et n'ayant que des moyens de locomotion peu puissants, se laisse aller au gré des courants. Ne pouvant poursuivre les petits animaux pélagiques dont il fait sa nourriture, il les attrape au moyen d'organes fort curieux. Ses longs tentacules toujours en mouvement et semblables à une longue corde sont couverts de petites vésicules scintillantes qui attirent les animaux, de ventouses pourvues

de crochets en forme d'hameçon et de cupules d'où sortent de véritables filets gluants dans lesquels viennent s'empêtrer les petits Crustacés; l'animal porte ses tentacules à sa bouche lorsque sa pêche lui paraît suffisamment abondante, et là, au moyen d'une lèvre adaptée à cet usage, il « épluche » ses filets un à un.

Tous ces organes, qui n'avaient jamais été décrits ni même signalés, constituent de curieux engins de pêche. (Voir la seconde partie de cette notice.)

36. Quelques organes colorés de la peau chez deux Céphalopodes du genre *Chiroteuthis*.

Mémoires de la Société zoologique de France, t. VI, 1893 (avec 12 figures dans le texte.)

Deux espèces de *Chiroteuthis*, l'une de la Méditerranée, que j'ai observée à Banyuls, l'autre provenant du voyage de MM. Bedot et Pictet à Amboine, m'ont fourni le sujet de plusieurs observations nouvelles sur divers organes dépendant du tégument de ces Céphalopodes : 1° Structure et fonction d'une série de vésicules argentées se trouvant sur les bras ventraux; 2° Modification spéciale en vue d'une adaptation à la pêche pélagique des ventouses des tentacules; 3° Structure des ventouses de la palette tentaculaire où se trouvent des terminaisons nerveuses d'un type particulier. Ces organes sont tous adaptés à la capture d'animalcules pélagiques; ils comprennent chacun un appât et un piège. On en trouvera la description plus loin.

37. Céphalopodes d'Amboine.

Revue Suisse de Zoologie, II, 1894 (41 pages avec 4 planches dont 3 doubles).

Ce mémoire contient la description des Céphalopodes recueillis à Amboine par MM. Bedot et Pictet. A ce propos, la faune de la province Indo-Malaise est établie d'après les résultats de mes propres recherches et des travaux de mes devanciers. Elle comprend soixante-cinq espèces de Céphalopodes, ce qui fait que, dans l'état actuel de nos connaissances, elle est la plus riche du monde en Mollusques de cette famille.

Parmi les espèces décrites dans ce travail il en est une fort belle, un Décapode pélagique nouveau (*Chiroteuthis Picteti*), aux formes remarquables par leur élégance, et sur laquelle j'ai fait quelques observations morphologiques intéressantes. (Voir la seconde partie de cette notice.)

38. Note préliminaire sur les Céphalopodes provenant des campagnes du Yacht " Hirondelle ".

Mémoires de la Société zoologique de France, t. VII, 1894.

Cette note contient une liste sommaire, accompagnée de quelques observations succinctes, des Céphalopodes recueillis au cours des campagnes de l'*Hirondelle* pendant les années 1886 à 1888. Les uns proviennent des côtes de France, les autres de Terre-Neuve, d'autres enfin des Açores et de Madère. Plusieurs sont nouvelles et sont étudiées en détail dans un autre mémoire.

39. Note sur les Céphalopodes recueillis dans l'estomac d'un Dauphin de la Méditerranée.

Bulletin de la Société zoologique de France, t. XIX, 1894 (avec 1 figure dans le texte).

En septembre 1893, le Prince de Monaco captura dans les eaux de la Corse un Dauphin dont l'estomac, immédiatement ouvert, fournit une quantité de Céphalopodes plus ou moins digérés, qui remplirent quatre grands bocaux. L'examen de ces animaux me mit en présence d'un véritable musée de raretés teuthologiques.

Je citerai seulement : 4 *Enoploteuthis margaritifera* Rüppell, 3 *Chiroteuthis Veranyi* d'Orbigny, 3 *Onychoteuthis Lichtensteini* Ferussac, 1 *Heteroteuthis dispar*, enfin 1 Céphalopode nouveau, à nageoires pectinées, que j'ai nommé *Ctenopteryx cyprinoïdes*, constituant un type intéressant par sa morphologie toute spéciale. J'en ai donné une description et indiqué quelques points de son organisation.

40. Nouvelles recherches sur l'appareil lumineux des Céphalopodes du genre *Histioteuthis*.

Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, t. III, 1894 (avec 7 figures dans le texte).

Ayant pu me procurer pendant un séjour à la station zoologique de Villefranche un exemplaire d'*Histioteuthis Bonelliana* Ferussac, j'ai pu retrouver chez ce magnifique animal les organes lumineux que j'avais annoncé devoir y exister, et les étudier en détail.

Les organes lumineux sont un peu différents de ceux décrits dans l'espèce précédente *H. Ruppelli;* le sphéroïde photogène noir porte encore une lentille placée au foyer d'un réflecteur elliptique cutané, mais aussi une seconde lentille perpendiculaire à la première, saillante au-dessus de la peau, sertie dans un cercle noir : c'est la lentille frontale. Le reste de la structure se rapproche de ce qui a été trouvé dans la première espèce.

41. **Note sur les appareils photogènes cutanés de deux Céphalopodes** (*Histiopsis atlantica*, Hoyle et *Abralia Veranyi*, Hoyle.)

Mémoires de la Société zoologique de France, t. VIII, 1895.

Ce mémoire contient d'abord un résumé de l'état de la question des organes lumineux des Céphalopodes. L'attention ayant été attirée par mes publications précédentes sur ces intéressants appareils, il en fut parlé au Congrès de la Société zoologique allemande de Göttingen, où M. Hoyle, le savant directeur du Muséum de Manchester, confirma toutes les conclusions de mes travaux antérieurs et annonça avoir retrouvé des organes lumineux dans deux autres espèces (*Enoploteuthis*).

Dans mes mémoires antérieurs j'avais avancé que, en me basant sur l'examen des planches et sur des descriptions de divers auteurs anciens, des organes photogènes devaient se trouver dans plusieurs autres espèces. Peu à peu mes prévisions se trouvent confirmées par l'examen d'échantillons inédits. C'est ainsi que le professeur Günther ayant consenti à m'envoyer un petit fragment de la peau de l'unique échantillon découvert par le « Challenger » d'*Histiopsis atlantica*, j'y ai trouvé les organes lumineux construits à peu près sur le type de ceux décrits dans mes mémoires antérieurs (**26-29**) avec quelques modifications de détail.

Dans un autre Céphalopode de la Méditerranée, *Abralia Oweni* (Verany) Hoyle, j'ai trouvé des organes cutanés qui diffèrent beaucoup des appareils précédemment décrits; ils se rattachent à ceux que Hoyle a vus dans ses *Enoploteuthis*. Il ne sait si ce sont des organes lumineux ou thermoscopiques. Je partage la même incertitude. (Cependant, depuis cette époque, les naturalistes de la *Valdivia* ayant constaté la luminosité chez un Céphalopode vivant du même genre, il est plus probable que ce sont des organes photogènes.)

5

42. Note sur divers fragments d'un Céphalopode,
(*Alloposus mollis*, Verrill.)

Bulletin de la Société zoologique de France, t. XX, 1895.

Il s'agit dans cette note de la partie supérieure d'un Céphalopode très rare et peu connu (*Alloposus mollis*), de grande taille dont le corps transparent a la consistance des Méduses. — J'ai donné quelques détails histologiques sur cet animal, décrit sa radula, ses glandes salivaires et sa peau qui n'étaient pas connues.

43. Contribution à l'étude des Céphalopodes de l'Atlantique Nord.

Résultats des Campagnes Scientifiques accomplies sur son Yacht par Albert Ier, Prince de Monaco. Fasc. IX, juin 1895. (70 pages in-4°, avec 6 planches en couleurs.)

Ce volume fait partie de la magnifique collection éditée par S. A. le prince de Monaco. Il contient la description des Céphalopodes capturés pendant les campagnes de l'*Hirondelle* dans l'Atlantique nord, entre 5° et 45° de longitude ouest, 37° et 49° de latitude nord, plus particulièrement dans le golfe de Gascogne et les eaux des Açores. Les uns sont des animaux de surface, d'autres des grands fonds, d'autres enfin des profondeurs moyennes. Plusieurs, et non les moins intéressants, ont été trouvés dans l'estomac de divers Poissons et Cétacés, ce qui souvent, vu leur état, rend leur étude fort difficile.

Ce mémoire contient la description de dix-huit espèces de Céphalopodes, dont cinq sont nouvelles (Voir plus loin.) Il renferme des remarques sur la Faune des Céphalopodes des Açores.

A propos de plusieurs de ces animaux j'ai fait quelques observations anatomiques et histologiques, notamment sur la peau et les glandes salivaires d'*Alloposus mollis* (Voir plus loin.) Il s'y trouve aussi une description détaillée sur l'organe que j'ai appelé « œil thermoscopique, » et qui a fait précédemment l'objet d'une note succincte **(33.)**

Ce travail est terminé par une série de tableaux résumant les localités, la nature du fond, des engins, la profondeur, etc., où ces animaux ont été recueillis. Enfin six grandes planches en couleur, d'une très belle exécution, accompagnent le texte.

44. Némertiens.

(*Traité de Zoologie*, publié sous la direction de R. Blanchard, 1896.)
59 pages et 53 figures, dont 18 en couleurs.

Le professeur Blanchard m'ayant demandé, pour le traité de Zoologie dont il dirige la publication, le chapitre Némertiens, j'ai rédigé une histoire aussi complète que possible de la biologie, de l'anatomie comparée et du développement de ces animaux. Cette histoire résumée des Némertes est établie sur un plan complètement original et n'a pas d'analogue dans les autres traités de Zoologie. Elle est accompagnée de 53 figures dans le texte, dont plusieurs coloriées. Les unes sont des reproductions de dessins choisis dans les mémoires de divers auteurs, et dans les miens, ou des schémas que j'ai exécutés afin de présenter d'une façon concise les résultats des études des mêmes auteurs; je citerai notamment les dessins relatifs au système nerveux, au tube digestif et surtout la série de 12 figures en 3 couleurs expliquant la formation de la jeune Némerte dans la larve Pilidium. Cette étude anatomique et embryologique est suivie d'un exposé de la systématique des Némertiens.

45. Céphalopodes recueillis dans l'estomac d'un Cachalot capturé aux îles Açores par S. A. le Prince de Monaco.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences. — Décembre 1895
(avec 2 figures dans le texte).

Pendant sa campagne scientifique de 1895 aux Açores, le Prince de Monaco captura un Cachalot qui mesurait près de 14 mètres de longueur. Au moment de mourir l'animal rejeta plusieurs grands Céphalopodes plus ou moins digérés, dont quelques-uns venaient d'être ingurgités et étaient à peu près intacts. Ces Mollusques, préparés immédiatement et conservés dans l'alcool, m'ont fourni des éléments de première importance pour l'histoire naturelle des Céphalopodes. Plusieurs de ces animaux sont intéressants, non seulement par le fait qu'ils appartiennent à des genres et à des espèces inconnus, mais parce que leur forme, leur structure et leur morphologie générale en font des types tout à fait imprévus jusqu'alors.

La présente note à l'Académie contient surtout une courte description d'un des plus curieux de ces Céphalopodes, que j'ai appelé ***Lepidoteuthis Grimaldii***, accompagnée de deux photogravures fort réduites (l'animal a plus d'un mètre).

« On peut remarquer que tous ces Céphalopodes sont conformés pour la vie pélagique ; ce sont de grands nageurs, mais ils n'ont pas encore été rencontrés à la surface de la mer ; ils se rattachent à cette faune pélagique profonde qui est encore à peu près inconnue et sur laquelle, en ce qui concerne les Céphalopodes, les captures faites par S. A. le Prince de Monaco jettent un jour tout nouveau. »

(Les descriptions détaillées de ces divers Céphalopodes font l'objet de publications ultérieures.)

46. Note complémentaire sur un Céphalopode d'Amboine.

Revue Suisse de Zoologie, III, 1896.

Dans un mémoire précédent sur les Céphalopodes d'Amboine, j'avais décrit comme une espèce nouvelle un petit animal que je rattachais provisoirement au genre *Loligo*, et dont j'avais fait *Loligo Picteti*. Ayant pu reprendre cette étude, j'ai conclu que ce Céphalopode devait être rangé parmi les ***Idiosepius***, genre fort intéressant par sa morphologie et dont une seule espèce était précédemment connue. Ce Mollusque est remarquable parce qu'il se rattache par sa forme aux ***Loligo***, mais par sa structure et ses rapports aux ***Sépioles***.

47. Observations sur divers Céphalopodes.
1re Note : *Abraliopsis Pfefferi*, Nov. gen. et sp.

Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, t. V, 1896 (avec 10 photogravures dans le texte).

Pendant un séjour au laboratoire de Villefranche, près de Nice, j'ai trouvé un petit Céphalopode qui, au premier abord, se rattachait au genre ***Abralia***. Mais l'ayant examiné de plus près, j'ai pu me convaincre qu'il en diffère par des caractères importants et j'ai créé pour lui le genre ***Abraliopsis***. J'ai découvert ensuite un second exemplaire de la même espèce. Ce Céphalopode est intéressant

par le petit organe réfringent qu'il porte à l'extrémité de ses deux bras ventraux, et par les nombreuses perles brillantes dont la face ventrale de son corps est parsemée.

48. Notes sur divers Céphalopodes trouvés dans l'estomac d'un Cachalot

Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, t. V, 1896 (avec 2 photogravures).

Cette note reproduit en partie celle qui a été présentée à l'Académie **(45)** sur le même sujet, et la complète en plusieurs points. Il y est fait mention de 4 échantillons d'un *Histioteuthis* provenant de l'estomac d'un Cachalot, dont chacun pesait 8 à 10 kilogrammes; plusieurs sont parfaitement conservés et pourvus de leurs organes lumineux. De plus, dans leur cavité palléale se trouvaient des Nématodes d'environ 10 centimètres qui peuvent être considérés, soit comme des parasites du Céphalopode, soit comme provenant de l'intestin du Cachalot. Mais j'en ai trouvé un autre enkysté dans la peau de la même cavité, roulé en spirale et ne laissant passer que sa pointe. C'est, me semble-t-il, la première fois que l'on signale des Nématodes chez les Céphalopodes.

Il y avait encore : une énorme couronne brachiale de *Cucioteuthis*, dont chaque bras est plus gros que le poignet d'un homme; divers autres Céphalopodes plus ou moins détériorés, de nombreux becs de grande taille, le tout représentant au moins 100 kilogrammes de matière en voie de digestion dans l'estomac du Cachalot.

49. Résultats scientifiques de la campagne du " Caudan " dans le golfe de Gascogne. Céphalopodes.

Annales de l'Université de Lyon (avec une photogravure, 1897).

Chargé de l'étude des Céphalopodes recueillis pendant la campagne du « Caudan », j'ai donné la description des échantillons capturés, parmi lesquels se trouve une espèce de *Cirroteuthis* probablement nouvelle, intéressante parce que ce genre n'avait jamais été rencontré sur les côtes de France.

50. Observations sur divers Céphalopodes. 2° Note : *Octopus punctatus* Gabb.

Mémoires de la Société zoologique de France, t. X, 1897 (avec une planche double).

Octopus punctatus est une pieuvre de grande taille, dont un échantillon, capturé au Kamtchatka, m'a été envoyé par le Muséum Polytechnique de Moscou. Ce Céphalopode est intéressant par ses énormes ventouses, qui atteignent 34 millimètres de diamètre et son grand hectocotyle qui, sur l'échantillon contracté par l'alcool, atteint encore 115 millimètres.

51. Observations sur divers Céphalopodes. 3e Note : Céphalopodes du Musée Polytechnique de Moscou.

Bulletin de la Société zoologique de France, t. XXII, 1897.

Le professeur N. de Zograff, directeur du Musée Polytechnique de Moscou, m'ayant envoyé une partie de sa collection de Céphalopodes pour en faire la détermination et l'étude, j'ai publié un catalogue comprenant quinze espèces, dont beaucoup sont rares, et présentent un certain intérêt au point de vue de la distribution géographique de ces animaux qui proviennent des côtes nord du Japon, îles Aléoutiennes, Alaska et Philippines. Cette note contient quelques observations de détail sur diverses parties de ces Céphalopodes.

52. Note sur une nouvelle famille de Céphalopodes.

Annales des Sciences naturelles, Zoologie, 1898 (avec 9 figures dans le texte).

Le Céphalopode qui fait l'objet de ce mémoire a été trouvé à Nice ; c'est un animal pélagique transparent, qui présente un mélange de caractères de deux familles très différentes, les *Cranchiæ* et les *Onychoteuthidæ*. A lui seul il constitue une famille intermédiaire aux deux précédentes, très curieuse par sa morphologie. Malheureusement je n'ai pu en faire l'anatomie interne, le seul échantillon existant devant prendre place au musée de Nice. Ce que j'en ai vu m'a permis cependant d'établir les affinités de cet animal auquel j'ai donné le nom de *Galiteuthis armata*.

Je puis ajouter que, depuis la publication de ce mémoire, un second exemplaire a été trouvé dans l'océan Indien; il a été déposé au musée de Hambourg où il a été étudié par M. Pfeffer qui me l'a montré et a vérifié les conclusions de mon mémoire.

53. Observations sur divers Céphalopodes.
4e Note : *Grimalditeuthis Richardi*.

Bulletin de la Société zoologique de France, t. XXII, 1898 (avec 2 figures dans le texte).

Le Céphalopode dont ce mémoire contient la description est un des plus intéressants parmi tous ceux que j'ai étudiés depuis quinze ans. Il a été capturé aux Açores par le Prince de Monaco, en 1896; c'est un pélagique de surface et de haute mer. Je l'ai appelé *Grimalditeuthis Richardi.*

La longueur totale est de 42 centimètres, et le corps est tellement transparent que l'on peut voir une partie de l'organisation interne, et que j'ai pu photographier un imprimé sous la nageoire.

Un fait très curieux est l'absence de tentacules; or cette difformité n'est pas due à un accident, mais elle paraît s'être produite dans le très jeune âge. D'après certains indices observés sur d'autres Céphalopodes, je ne suis pas éloigné de croire que c'est là un fait normal dans cette famille. Ce mémoire contient une description, aussi complète que possible, de l'unique échantillon qui ne pouvait être disséqué. — Suivent les diagnoses du genre et de l'espèce, et un tableau de la famille des *Taonoteuthidæ* indiquant la place que cet étrange animal occupe dans la classification.

Enfin j'ai trouvé sur les bras de cet animal un parasite intéressant, probablement un Sporozoaire.

54. Observations sur divers Céphalopodes.
5e Note : Sur le genre *Cucioteuthis*.

Bulletin de la Société zoologique de France, t. XXIII, 1898 (avec un cliché dans le texte).

Plusieurs anciens auteurs avaient signalé des fragments de très gros Céphalopodes auxquels ils avaient donné des noms variés, ne connaissant rien autre chose de la bête qu'ils décrivaient.

Parmi les Céphalopodes recueillis dans l'estomac d'un Cachalot tué aux Açores par le Prince de Monaco, se trouve une couronne céphalique composée de huit gros bras et pourvus d'énormes ventouses à crochets. A la suite de considérations, trop longues pour être reproduites ici, j'ai reconnu que ce fragment appartenait au vieux genre *Cucioteuthis*. L'année suivante, un autre Céphalopode, presque entier cette fois, fut recueilli à la surface, où des oiseaux commençaient à le dévorer; on voyait sur sa peau les traces d'un Dauphin qui venait de le tuer. Ce Céphalopode, qui avait 60 centimètres de long, était un jeune, bien que déjà d'une taille et d'un poids respectables; l'étude de sa couronne brachiale montra qu'elle était identique à celle trouvée dans le Cachalot, et par conséquent le genre *Cucioteuthis* se trouvait, par le fait même, enfin connu après 115 ans d'ignorance à son sujet.

Ce type de Céphalopodes est remarquable par la puissance de sa musculature, aussi bien des bras que des nageoires. Sa vigueur, la force de son bec, le nombre et la taille de ses crochets, doivent en faire un incomparable nageur et, sans exagération, un animal féroce.

Ce mémoire contient une description complète des deux échantillons, l'énumération des fragments décrits par les auteurs qui peuvent s'y rapporter, une reconstitution de l'animal complet, et enfin des considérations sur la place de cet animal dans la classification.

55. Monographie de la Sèche.

Traité de Zoologie descriptive publié sous la direction de M. L. Boutan, 1899 (avec 58 figures dans le texte).

Le traité de Zoologie descriptive publié sous la direction de M. L. Boutan comprend une monographie de la Sèche, *Sepia officinalis*, que j'ai rédigée et dans laquelle se trouvent un certain nombre de figures originales.

Il n'existe pas, actuellement, d'autre monographie de Céphalopode. On trouve des descriptions partielles, plus ou moins étendues, disséminées dans divers auteurs généralement anciens; mais aucune monographie complète et méthodique n'a été publiée. Celle-ci peut donc passer pour la première en ce genre. En outre, elle contient divers faits, plusieurs aperçus morphologiques nouveaux, et peut à ce titre être considérée comme un mémoire original; je citerai notamment les paragraphes qui concernent la musculature des bras et celle du siphon,

la morphologie des ventouses, les rapports du cerveau avec le crâne, le bulbe buccal, la radula, les glandes salivaires, la branchie, les sacs urinaires, les organes génitaux. Ils sont accompagnés de figures dont beaucoup sont originales, que j'ai dessinées, les unes d'après nature, les autres en les combinant sous forme de schémas.

56. Liste des Céphalopodes recueillis pendant les dernières campagnes de la " Princesse Alice ".

Bulletin de la Société zoologique de France, t. XXIV, 1899.

Cette note contient un aperçu de l'ensemble des Céphalopodes recueillis pendant les dernières campagnes du Prince de Monaco. Cette seconde série diffère beaucoup de celle qui a été publiée antérieurement, par le nombre et la nouveauté des formes recueillies par les puissants engins du nouveau navire employé pour ces recherches. La faune bathypélagique y est représentée par des types tout à fait inconnus, les uns rapportés par des filets spéciaux, les autres par l'intermédiaire d'auxiliaires imprévus autant que précieux, les Poissons et les Cétacés.

Notons encore en passant que les formes banales ne constituent qu'une infime minorité.

Cette liste, accompagnée de quelques aperçus préliminaires, contient l'indication de quarante espèces de Céphalopodes.

57. Note sur une pièce buccale d'apparence osseuse.

Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, 1900, t. IX (avec un cliché dans le texte).

Il s'agit d'une pièce osseuse d'un aspect bizarre, dont la nature n'est pas tout d'abord facile à déterminer. J'y ai reconnu la racine d'une dent, probablement d'une canine, noyée dans un amas considérable de tartre fort dur. Cette pièce s'était détachée de la bouche d'une vieille femme, où elle était fixée par une surface très anfractueuse, et tenait la place de 3 ou 4 dents normales. Elle avait 28 millimètres de diamètre et pesait 3 gr. 655.

58. **Céphalopodes provenant des campagnes de la " Princesse Alice ".**

1 volume 135 pages, gr. in-4°, avec 15 planches, dont 8 en plusieurs couleurs et 8 doubles. 1900.

Les Céphalopodes recueillis pendant les dernières campagnes du Prince de Monaco forment une importante collection dont le présent volume contient la description détaillée. Il est accompagné de quinze planches.

« Cette seconde série de Céphalopodes diffère complètement de celle de 1895 ; cela tient surtout à l'augmentation de puissance et de perfection des engins de pêche, et à la capture de plusieurs Cétacés qui ont fourni dans leur estomac une abondante récolte.

« Ce n'est pas seulement par le nombre que ces découvertes sont importantes, mais aussi et surtout par la nouveauté des formes de certains types à l'aspect tout à fait inattendu et par les spécialisations organiques, inconnues jusqu'ici, que l'on observe chez d'autres. Il faut aussi remarquer que des Céphalopodes connus jusqu'à présent par un seul exemplaire et même par un seul fragment ont été retrouvés, les uns intacts, les autres presque entiers. Il s'en suit que les anciennes descriptions ont pu être refaites et précisées et que des erreurs importantes ont été rectifiées. L'ensemble de ces résultats est d'un grand intérêt et je ne crois pas dépasser les limites de la vraisemblance en disant que les Céphalopodes de la *Princesse Alice* peuvent être, sans désavantage, comparés à ceux de la mémorable expédition du *Challenger*.

« Il est à remarquer que la plupart de ces animaux sont absolument nouveaux ou peu connus ou n'ont jamais été trouvés dans les régions explorées par la *Princesse Alice*. » — Parmi cette riche moisson de céphalopodes je signale seulement les plus intéressants.

Octopodes. — *Cirroteuthis umbellata* P. Fischer, recueilli autrefois par le *Talisman*, mais qui n'a pas encore été publié. — *Tremoctopus hyalinus* Tryon. C'est le second exemplaire connu. — *Alloposus mollis* Verrill, type américain, transparent, de très grande dimension. — *Octopus levis* Hoyle, second exemplaire connu. — *Eledonella diaphana* Hoyle, même observation. L'exemplaire portait une très singulière difformité.

Décapodes. — *Ctenopteryx cyprinoïdes* n. sp. — *Cucioteuthis unguiculata* Molina, grand Céphalopode connu jusqu'ici par quelques débris, très intéressant par sa morphologie (voir **54**). — Même observation pour *Ancistrocheirus Lesueuri* (d'Orbigny) Gray. —Deux *Teleoteuthis* nouveaux. — *Lepidoteuthis Grimaldii* n. gen. et sp. Céphalopode de très grande taille, remarquable par son revêtement d'écailles. — *Grimalditeuthis Richardi*, n. gen. et sp. Animal complètement transparent, très curieux par son anatomie et par ses deux nageoires superposées. — *Calliteuthis reversa* Verrill, type américain trouvé pour la première fois dans la Méditerranée, pourvu d'organes lumineux. — *Dubioteuthis physeteris*, n. gen. et sp. — *Taonius pavo* Les. exemplaire magnifique de ce Céphalopode très mal connu.

J'ai fait sur ces Céphalopodes un grand nombre d'observations anatomiques ; on les trouvera dans la seconde partie de cette notice. Ce mémoire est également accompagné de diverses considérations faunistiques. Il contient enfin des tableaux comparatifs sur les localités, profondeurs, etc. Il se termine par l'étude de très nombreux débris indéterminables trouvés dans l'estomac de divers Vertébrés marins.

Les planches ont été gravées, les unes d'après mes aquarelles ou sur les notes de couleurs prises sur les animaux vivants par le dessinateur de l'expédition ; les autres ont été faites d'après les photographies que j'ai exécutées sur les pièces ou sur mes préparations.

La plupart de ces planches sont fort belles et méritent d'être signalées à l'attention des naturalistes et même des artistes pour le fini de l'exécution dont le principal mérite revient aux graveurs et lithographes.

59. **Note sur les Némertiens recueillis pendant les expéditions scientifiques du " Travailleur " et du " Talisman ".**

Comptes rendus du Congrès des Sociétés savantes, 1900.

Cette note contient diverses indications sur les Némertiens recueillis par le *Travailleur* et le *Talisman* : localités, profondeurs, numéros des sondages, dates de l'expédition. Elle renferme la liste des dénominations provisoires des espèces et des genres recueillis pendant les trois campagnes d'exploration.

60. **Voyage du S. Y. " Belgica ". — Brachiopodes.**

Anvers 1901. — In-4° avec 2 planches.

Ayant reçu de la commission de la *Belgica* pour en faire l'étude la collection des Brachiopodes dragués dans l'Antarctique, l'examen de ces échantillons m'a conduit à quelques résultats intéressants.

Ce qui caractérise ces Brachiopodes de l'Antarctique, c'est leur petite taille, qui est tout à fait frappante. De plus, aucun des échantillons qui m'ont été soumis n'appartient à des espèces actuellement connues; ils sont tous nouveaux et proviennent de 4 à 500 mètres de profondeur. Quelques-uns des échantillons décrits sont fort intéressants par les caractères morphologiques qu'ils présentent; je citerai *Rhynchonella Racovitzae*, *R. Gerlachei*, *Crania Lecointei*.

C'est la première indication que l'on ait, la seule d'ailleurs jusqu'à présent, sur la faune des Brachiopodes des grands fonds antarctiques. Deux planches in-4° accompagnent ce mémoire, dont les résultats sont plus complètement indiqués dans la seconde partie de cette notice.

61. **Sur quelques Céphalopodes du Musée Royal de Leyde et description de trois espèces nouvelles.**

Notes from the Leyden Museum, XX, 1898.

L'administration du Musée Royal de Leyde m'ayant fait l'honneur de m'envoyer sa très importante collection des Céphalopodes pour en faire l'étude, j'ai trouvé parmi eux trois espèces nouvelles dont ce mémoire contient la description.

62. **Quelques observations sur *Loligo Media*.**

Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, 1902 (avec 1 cliché dans le texte).

Le petit Calmar *Loligo media* qui fait l'objet de cette note est assez difficile à se procurer, car il est pélagique; il s'en trouve généralement un ou deux exemplaires dans les collections. Or cet animal change énormément de forme en vieillissant, si bien que, selon l'âge de l'échantillon décrit par chaque auteur ancien, il a reçu les noms les plus divers.

Ayant trouvé une localité — les pêcheries de la haie de Cancale — où ces Calmars sont pris en quantité énorme, j'ai pu avoir des échantillons de toutes tailles et constater les variations dans la forme, dues les unes à l'âge, les autres au sexe. Les femelles sont plus courtes, les mâles beaucoup plus longs; leur squelette entraînant la partie postérieure de la nageoire, s'allonge beaucoup et rapidement, faisant changer complètement l'aspect et les proportions des animaux.

Ce mémoire est accompagné d'une planche où est figurée toute une série de photographies d'individus de cette espèce, montrant les termes les plus caractéristiques de la variation.

63. Observations sur divers Céphalopodes. 6e Note : Sur une nouvelle espèce du genre *Rossia*.

Bulletin de la Société zoologique de France, 1902 (avec 2 clichés dans le texte).

Il s'agit dans ce mémoire d'une nouvelle espèce appartenant au genre *Rossia*, recueillie aux Açores par le Prince de Monaco, par 1098 mètres de profondeur. La parfaite conservation de cet échantillon dans le formol m'a permis d'en donner une description complète, notamment des deux bras dorsaux qui sont hectocolysés. Cette espèce se rapproche de *Rossia glaucopis*, mais tandis que celle-ci est polaire, l'espèce qui fait l'objet de cette note se rattache aux eaux des Açores. Elle appartient à la subdivision *Franklinia* du genre *Rossia*.

64. Expéditions scientifiques du " Travailleur " et du " Talisman ". — Némertiens.

1 volume in-4°, 40 pages, avec 1 planche et 20 clichés dans le texte, 1902.

Le Professeur A. Milne Edwards m'avait confié l'étude des Némertiens récoltés pendant les campagnes du *Travailleur* et du *Talisman*. La description de ces animaux est fort difficile à faire parce que les réactifs les contractent beaucoup, l'alcool leur fait perdre leurs couleurs, aussi n'est-ce que par des coupes que l'on peut arriver à se rendre compte des genres auxquels ils appartiennent. Quant à la détermination des espèces, elle n'est guère possible qu'à la condition de pouvoir comparer les coupes à celles faites sur les autres espèces du même genre. En ayant conservé des milliers faites à l'occasion de mes

anciens travaux sur les Némertes, aidé en outre par les croquis faits au cours des expéditions par M. le professeur Vaillant et M. le marquis de Folin, j'ai pu arriver à déterminer un certain nombre de ces Vers. J'ai donné aux espèces nouvelles les noms des professeurs du Muséum ayant pris part aux dragages du *Travailleur* et du *Talisman*. Celles qui n'étaient pas dans un état suffisant pour être déterminées d'une façon précise ont gardé le nom d'une lettre grecque que je leur avais donné provisoirement, en attendant que d'autres recherches viennent élucider leurs véritables rapports.

Ce qui fait l'intérêt de ces Némertes, c'est que la faune abyssale de ces animaux est à peu près inconnue, et par conséquent tous les faits qui viennent apporter quelque lumière ont leur importance.

Parmi les plus intéressantes acquisitions je signalerai : 1° *Carinina Bürgeri*, n. sp. Un seul échantillon de la seule espèce appartenant à ce genre était connu; celui-ci constitue une seconde espèce, draguée à 1353 mètres, dont les principaux faits anatomiques ont été signalés et sont fort importants au point de vue de la morphologie ; 2° *Amphiporus Vaillanti*, n. sp., présentant entre autres particularités un point intéressant dans son appareil vasculaire ; 3° *Amphiporus Perieri*, n. sp., dont j'ai reconstitué la plus grande partie de l'anatomie en une série de coupes et qui présente une structure très spéciale de son rein et de sa trompe; 4° *Drepanophorus Edwardsi*, n. sp., à musculature et à trompe très remarquables ; 5° *Eupolia Filholi*, n. sp., appareils musculaire et digestif intéressants.

Une planche représentant l'extérieur des échantillons et vingt clichés dans le texte concernant leur anatomie accompagnent ce mémoire.

On trouvera divers détails sur ces espèces et leur structure dans la seconde partie de cette notice.

65. Révision de la famille des *Sepiolidae*.

Mémoires de la Société zoologique de France, t. XV, 1902 (65 pages avec 38 figures dans le texte).

Ayant eu depuis plusieurs années un très grand nombre de Céphalopodes à examiner, provenant soit des campagnes du Prince de Monaco, du *Siboga*, de la collection Eudel, des Musées de Leyde et Utrecht, etc., j'ai été amené à constater l'embarras où se trouve l'observateur qui n'a pour ses déterminations que des documents incomplets, épars dans des publications de langues diverses.

J'ai cberché pour simplifier mes recberches à constituer un catalogue descriptif complet de toutes les espèces de Céphalopodes. Ce mémoire est un chapitre de ce catalogue. C'est une étude critique de tous les genres et de toutes les espèces de la famille des *Sepiolidae*, faite autant que possible sur les échantillons que je possède ou sur ceux qui m'ont été prêtés par divers Musées. J'ai reproduit beaucoup des figures originales des auteurs ; lorsqu'elles ne me semblaient pas satisfaisantes j'en ai refait d'autres sur mes écbantillons. J'y ai ajouté des types nouveaux ; enfin j'ai résumé en un tableau la classification adoptée qui est celle d'Appellöff avec quelques modifications.

On trouvera au chapitre *Systématique* des Céphalopodes une analyse de ce mémoire.

66. Voyage du S. Y. " Belgica ". — Céphalopodes.

Anvers (sous presse).

L'expédition de la *Belgica* dans l'Antarctique a rapporté un petit nombre de Céphalopodes dont l'étude m'a été confiée. Ils sont malheureusement en mauvais état, de sorte qu'il ne m'a pas été possible d'en faire une description complète. Ce fait est d'autant plus regrettable que les Cépbalopodes de l'Antarctique sont absolument inconnus et que, à en juger par ces débris, ils doivent présenter des types fort intéressants.

67. Catalogue des Céphalopodes du Muséum Royal de Leyde.

Notes from the Leyden Museum (sous presse).

La collection du Muséum Royal de Leyde est particulièrement riche en Céphalopodes, provenant principalement des colonies bollandaises de l'Indo-Malaisie. La description et l'étude de ces animaux m'ayant été confiée, j'ai rédigé un catalogue qui est actuellement sous presse.

Le grand nombre d'échantillons que j'ai eu ainsi à étudier, les difficultés que présentaient beaucoup d'entre eux mal préparés ou conservés depuis de longues années, ont fait que ce modeste catalogue m'a pris près d'une année de travail, et ne répond nullement par son apparence à l'effort qu'il m'a coûté.

68. Catalogue des Céphalopodes du Musée d'Histoire naturelle de l'Université d'Utrecht.

Les Céphalopodes du Musée de l'Université d'Utrecht m'ont été expédiés pour en faire la détermination. Cette collection, moins importante que celle de Leyde, contient cependant des types très remarquables ; ils proviennent aussi, en grande partie, de la région Indo-Malaise. (Ce catalogue n'est pas encore imprimé.)

69. Observations sur divers Céphalopodes. 7e Note : Heteroteuthis Weberi.

Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest, t. XI, 1902 (avec 4 figures dans le texte).

Le genre *Heteroteuthis* Gray ne comprend qu'une seule espèce, *H. dispar* (Rüppel) Gray qui est signalée par les anciens auteurs comme spéciale à la Méditerranée. Je l'ai d'ailleurs retrouvée parmi les Céphalopodes des Açores par 1385 mètres de profondeur.

Cette note contient la description d'une seconde espèce, *Heteroteuthis Weberi*, recueillie pendant la campagne du « Siboga » dans la mer des Célèbes. Elle présente quelques différences morphologiques intéressantes avec le type méditerranéen. Je l'ai dédiée à M. le Professeur Max Weber, Directeur du Muséum d'Amsterdam.

---

70. Histoire de la Faculté des Sciences de Rennes.

1 volume petit in-4° (180 pages avec 7 portraits, 14 vues, autographes et plans, 1900.

A l'occasion de l'Exposition de 1900, le Conseil de la Faculté des Sciences de Rennes me chargea de rédiger une histoire de cette Faculté. Ayant compulsé les archives de l'Université, celles de la ville et du département, j'ai écrit un volume où sont retracées les diverses phases de l'évolution de la Faculté depuis sa création jusqu'en 1900. J'ai montré comment une ville pauvre, sans grandes industries, est arrivée à posséder un centre florissant d'enseignement supérieur, grâce aux sacrifices qu'elle ne cesse de faire.

Ce volume contient une série de statistiques financières et universitaires, des vues, des plans, des autographes. Parmi ces derniers, je citerai la lettre par laquelle l'administration du Muséum annonce l'envoi de Paris d'un certain nombre d'objets qui furent le noyau de nos belles collections actuelles; la lettre est signée : Chevreul, de Jussieu, Brongniart.

Enfin, la biographie des anciens professeurs qui ont illustré la Faculté termine le volume, avec les portraits des doyens. Parmi les Correspondants de l'Institut, je signalerai Durocher, Dujardin, Malaguti.

71. Les Céphalopodes.

Conférence faite à l'occasion de la réunion annuelle
de la Société zoologique de France. (Avec 52 projections).

Mémoires de la Société zoologique de France, 1897, p. 26 à 42.

Le Conseil de la Société zoologique de France désigne chaque année un naturaliste chargé d'exposer dans une conférence publique le résultat de ses travaux. Ayant été choisi en 1897 pour remplir cette mission, j'ai pris pour sujet de conférence « les Céphalopodes ». Le texte en a paru dans nos Mémoires. Elle était accompagnée de cinquante-deux projections dont j'avais moi-même, pour plus d'exactitude, peint la plupart sur verre. J'ai résumé à cette occasion ce qui pouvait être dit et montré de la biologie des Céphalopodes et indiqué ce que les artistes anciens et modernes avaient pu tirer de gracieux de ces êtres qui passent pour offrir un champ plutôt restreint à l'esthétique.

72. Félix Dujardin.

Archives de Parasitologie, t. IV, 1901 (avec 7 photogravures).

La chaire de Zoologie et d'Anatomie comparée que j'ai l'honneur d'occuper à la Faculté des Sciences de Rennes a été illustrée par son premier titulaire, Félix Dujardin. J'ai pensé qu'il était de mon devoir de payer à ce grand naturaliste le tribut d'éloges dû à sa science, et de contribuer à lui rendre la justice que mérite sa gloire et qu'on lui marchanda si injustement pendant sa vie. Dujardin a fait dans les diverses branches des Sciences naturelles des découvertes de premier ordre, principalement sur les Protozoaires à propos desquels eut lieu sa célèbre polémique avec Ehrenberg, et dont le dernier mot lui resta; son traité d'Helmin-

thologie est resté classique ; ses recherches sur les Vers, les Mollusques, les Insectes, sont marquées au coin de la plus grande précision, et l'on est étonné qu'un homme qui disposait de moyens d'investigations presque nuls ait pu arriver à de tels résultats ; il perfectionna d'ailleurs le microscope et inventa l'appareil connu si longtemps sous le nom d'*éclairage Dujardin*, ancêtre des condenseurs actuels.

J'ai résumé la biographie de Dujardin et ses travaux scientifiques. J'ai eu à cette occasion la bonne fortune de relire toute sa correspondance (plus de 1000 lettres), avec MM. Milne Edwards, de Quatrefages, Siebold, Doyère, Thénard, Léon Dufour, Decaisne, Geoffroy Saint-Hilaire, Dumas, etc. Ces lettres sont des plus intéressantes et contiennent nombre de révélations les plus inattendues sur le monde scientifique de 1835 à 1859 ; beaucoup mériteraient d'être publiées.

Elles montrent les difficultés de toutes sortes qu'il éprouva tant à Rennes qu'à Paris, les persécutions réitérées dont il fut l'objet et dont il mourut de chagrin.

Travaux en préparation.

Expédition hollandaise du « Siboga » dans la mer des Célèbes, Java, Bornéo, Nouvelle-Guinée, etc. — CÉPHALOPODES. — Le Professeur Max Weber, directeur du Muséum d'Amsterdam, m'a chargé de l'étude et la description de la collection de Céphalopodes. Elle comprend plusieurs centaines d'échantillons, dont beaucoup sont d'un très grand intérêt. Le travail nécessité par l'examen de ce matériel considérable dure depuis deux ans et n'est pas terminé.

Collection Eudel. PTÉROPODES et CÉPHALOPODES. — Cette collection comprend surtout des Céphalopodes pélagiques et des Ptéropodes nus de l'Océan Indien. Elle ne contient pas un très grand nombre d'échantillons, mais ils appartiennent tous à des types rares ou à des formes bizarres et dont la morphologie est entièrement à élucider. L'étude m'en a été confiée par le Professeur Giard.

Némertiens d'Amboine recueillis pendant l'expédition de MM. Bedot et Pictet.

Némertiens et Planaires recueillis par le Prince de Monaco pendant ses diverses campagnes (Açores, côte d'Afrique, Spitzberg).

Céphalopodes recueillis pendant les campagnes des trois dernières années (1900-1901-1902) par le Prince de Monaco (Açores, Spitzberg).

DEUXIÈME PARTIE

EXPOSÉ ANALYTIQUE
PAR ORDRE DE MATIÈRES

Cette partie contient un exposé des sujets traités dans les mémoires dont la liste précède. Ils sont groupés par ordre de matières et se rapportent à trois grandes divisions zoologiques : Mollusques, Vers, Brachiopodes. J'ai laissé de côté d'autres sections qui n'ont donné lieu qu'à un petit nombre de travaux dont l'analyse est suffisamment explicite dans la première partie de cette notice.

MOLLUSQUES

CÉPHALOPODES

L'étude des Céphalopodes m'a fourni le sujet du plus grand nombre de mes publications.

Ces animaux peuvent être rangés, sous maints rapports, parmi les plus élevés en organisation de tous les Invertébrés. La perfection de leurs organes, souvent aussi complexes que ceux des Vertébrés, leur facilité à modifier leur type fondamental pour des adaptations à des conditions d'existence variées, la présence enfin d'organes sans analogues chez les autres Invertébrés, font de ces animaux un sujet toujours renouvelé d'études intéressantes. Et cela d'autant plus que les Céphalopodes sont des animaux difficiles à capturer, rares par conséquent dans les collections, et relativement peu connus en dehors des quelques espèces communes de la côte. Aussi n'est-il pas étonnant que les échantillons recueillis au cours des grandes expéditions scientifiques de ces dernières années, aient fourni à la morphologie générale des Céphalopodes des éléments nouveaux de comparaison et d'extension importante de nos connaissances à leur sujet. Les Céphalopodes sont en effet tout aussi bien des habitants des grands fonds que de la côte ; de plus, ce sont de puissants nageurs qui vivent en pélagiques de surface et de haute mer, ou en bathypélagiques, nageant alors dans les couches obscures des niveaux les plus divers. C'est surtout parmi ces derniers que j'ai eu l'occasion d'étudier les types les plus intéressants, recueillis par plusieurs expéditions dont j'ai été chargé de décrire les collections.

J'indiquerai d'abord rapidement les points de l'anatomie de ces Mollusques qui ont fait l'objet de mes publications, puis j'énumérerai les espèces nouvelles les plus intéressantes, avec leur répartition faunistique.

Les chiffres que l'on trouvera dans le texte renvoient à la liste qui forme la première partie de cette notice.

I. — ANATOMIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE

1° **Téguments.**

A) Structure de la peau et de ses dépendances. — La peau des Céphalopodes présente un haut degré de perfectionnement; elle se développe, comme chez les Vertébrés, aux dépens de l'ectoderme qui devient son épiderme cellulaire et du mésoderme qui constitue son derme définitif **(24)**. Elle renferme en outre une série d'organes qui en dérivent. Chez les uns elle est épaisse, rugueuse, opaque; chez d'autres elle est fort délicate et transparente **(53-58)**. Chez un très gros Céphalopode, *Alloposus mollis*, ayant l'aspect et la transparence des Méduses, on la trouve transformée en une matière gélatineuse, vitreuse, et soutenue par des colonnes de fibres **(43)**. Les éléments cellulaires sont fort intéressants au point de vue de l'histologie, et donnent des préparations remarquables.

B) Chromatophores. **(19-22-24-30.)** — On sait que les Céphalopodes ont la faculté de changer brusquement la coloration de leur peau pour l'adapter à la teinte des objets qui les entourent, ou pour effrayer leurs adversaires. Ce phénomène est dû à la présence d'innombrables petits organes, les chromatophores, très complexes, très difficiles à étudier, de sorte que les auteurs ne sont d'accord ni sur les détails de leur structure, ni sur leur mode de fonctionnement. Leur développement a été étudié exclusivement sur des embryons de Décapodes. Ayant eu l'occasion de suivre l'embryogénie d'un Octopode, l'Argonaute, j'ai constaté un certain nombre de faits nouveaux qui m'ont amené à concevoir la structure et le développement du chromatophore d'une manière différente de celle des auteurs anciens.

A mon avis ces organes sont composés : 1° D'une cellule lenticulaire, fondamentale, contenant un protoplasma coloré, amiboïde, et un noyau, le tout flottant dans un liquide incolore; 2° Autour de cette cellule est une couronne de fibres radiées, contractiles chez l'embryon, puis plus tard transformées en cordons fibreux destinés à donner à la cellule sa forme en étoile et immuable; 3° La cellule fondamentale est d'origine ectodermique, et elle a émigré ensuite dans le derme; les fibres qui l'entourent et s'y fixent secondairement sont

d'origine mésodermique. C'est dans l'intérieur de cette paroi cellulaire étoilée que, sous l'influence d'une terminaison nerveuse que j'ai montrée, le protoplasma coloré flottant dans le liquide incolore, s'étale en une nappe qui épouse par son bord le contour étoilé de la membrane. Quand l'influx nerveux cesse, il se contracte en une petite boule au centre de la cellule. Telle est l'idée que je me fais du chromatophore. Mais cette manière de voir n'est pas acceptée par tout le monde; en particulier M. Phisalix, ayant adopté une autre ancienne théorie, considère la cellule centrale comme d'origine mésodermique et les fibres radiécs comme musculaires; ce serait leurs contractions qui dilateraient la cellule colorée. — Cette divergence d'opinion a conduit M. Phisalix à critiquer mon mémoire **(24)**, critiques auxquelles j'ai répondu dans une note subséquente **(30)**.

J'ai montré que dans les embryons de Décapodes ces Chromatophores apparaissent selon un ordre, à un âge et dans des positions parfaitement déterminés ; en outre j'ai mis en évidence le réseau nerveux cutané qui innerve les Chromatophores et donne la sensibilité à la peau, par la méthode des injections intraveineuses de bleu de méthylène sur les sujets vivants. La fibrille nerveuse arrive normalement à la paroi équatoriale de la cellule chromatique. Tout ce réseau nerveux cutané est relié à deux ganglions palléaux très développés, les ganglions étoilés, dont j'ai fait l'étude histologique, et montré la réunion chez l'embryon par une large commissure transverse que l'on ne trouve plus chez l'adulte.

C) Bandes cutanées colorées. — Si l'on place des embryons de Calmar dans une solution faible de bleu de méthylène, certaines bandes cutanées se chargent de matière colorante ; on ne pouvait soupçonner leur existence chez les animaux dans leur état normal ; elles forment sur la peau des dessins symétriques, à contours nets ; on en voit dans le siphon, sous les yeux, sur les bras, autour de l'orifice palléal. Les cellules qui les constituent sont des variétés de cellules caliciformes. Mais la couleur se fixe d'une façon particulière sous les yeux, sur deux zones en forme de massue, ayant l'aspect d'un fin pointillé bleu. Sur des coupes on y trouve des terminaisons nerveuses, partant des cellules bipolaires qui constituent l'organe olfactif embryonnaire. Il est relié au cerveau par un gros nerf que le réactif colore nettement. J'ai représenté ces faits nouveaux dans diverses figures de la planche 12 du mémoire **24**. La méthode de coloration par le bleu de méthylène était alors tout à fait nouvelle, et n'avait été employée que sous forme

d'injection intra-veineuse chez les Poissons et les Batraciens. Je l'ai modifiée pour l'adapter à ces petits embryons transparents, et elle m'a donné des résultats intéressants, non seulement chez les Céphalopodes, mais chez d'autres Invertébrés.

D) Glandes a musc. — Quand on touche une *Eledone moschata* fraîche, on a les mains imprégnées d'une odeur de musc pénétrante. J'ai trouvé le siège de cette sécrétion odorante dans certaines glandes cutanées formées de cellules calyciformes; par l'acide osmique on colore les gouttelettes de musc en noir; fraîches, elles ont l'aspect d'une huile jaunâtre. J'ai réussi à extraire ce musc et j'en ai apporté de Banyuls à la Sorbonne. Voici la méthode suivie pour cette extraction. On étale la peau fraîche d'une Elédone sur un liège et on la fait sécher incomplètement à basse température pour éviter l'évaporation du musc. On la découpe en petits fragments que l'on agite dans un flacon d'éther. On met de côté ce liquide; reprenant les fragments de peau, on les écrase avec du sable fin, et l'on épuise à l'éther sur un filtre. Il ne reste plus qu'à évaporer l'éther et l'on obtient une matière jaune, huileuse, opaque, sentant violemment le musc.

N'étant pas chimiste, je n'ai pas poussé plus loin mes recherches, mais il serait intéressant de connaître plus complètement ce musc et de le comparer au vrai musc, d'autant plus que c'est vraisemblablement lui qui, modifié par le suc intestinal des Cachalots, forme l'*ambre gris*. J'ai, depuis ce travail, retrouvé du musc chez d'autres Céphalopodes.

E) Vernis noir des Nautiles. — Si l'on regarde une coquille de Nautile on ne voit que le dernier tour de spire, le plus grand; les autres ont été recouverts peu à peu par le dernier. Or cette coquille est sujette à être éraillée, craquelée, couverte de parasites, et ces inégalités pourraient blesser le corps de l'animal qui, en grandissant, vient s'appliquer sur la surface du tour précédent de la coquille. Le manteau sécrète par son bord, au moyen de glandes dont j'ai montré la présence et la structure, une matière noire, d'abord molle, qui se durcit vite, et recouvre peu à peu la coquille d'un vernis qui en nivelle les aspérités. Le corps de l'animal ne risque plus d'être blessé, et les glandes cutanées situées plus loin sécrètent la nacre par-dessus ce vernis.



Fig. 1.
Lepidoteuthis Grimaldii montrant les écailles dont le corps est couvert. L'échantillon a un mètre de long.

F) Écailles de Lepidoteuthis Grimaldii. — Quelques Céphalopodes présentent des granulations, en quelques points de leur peau qui lui donnent un aspect chagriné. Mais aucun ne porte un revêtement d'écailles semblable à ce que j'ai découvert chez ce Céphalopode. Il a l'air revêtu d'une véritable cotte de mailles (fig. 1).

Chacune de ces écailles est formée d'une lame pentagonale ou hexagonale rhomboèdrique de fibro-cartilage ayant environ 1 c. carré, à surface légèrement concave dans laquelle est enchâssée une lentille épidermique colorée. Ces écailles sont rangées en files régulières qui partent de la région caudale et remontent obliquement vers la tête ; cela rappelle l'aspect général des écailles d'une pomme de pin. J'ai décrit la structure histologique de ces curieux organes qui n'existent dans aucun autre Céphalopode (**45-58**).

2° Ventouses.

Quelques-uns des Céphalopodes que j'ai examinés présentent des ventouses ayant quelques particularités nouvelles.

Chez *Alloposus mollis* (**58**), animal gélatineux et transparent, les ventouses

diffèrent beaucoup de celles des autres Céphalopodes ; elles consistent en une cupule musculaire cylindrique supportée par un gros mamelon gélatineux traversé par des fibres musculaires isolées servant en quelque sorte de cordages d'attache. Leur histologie est très spéciale, et ces ventouses, quoique très grosses, présentent une organisation rudimentaire.

Les ventouses de *Cucioteuthis unguiculata* sont au contraire portées sur un pédoncule très solide et sont pourvues d'un puissant crochet corné en forme d'hameçon fort aigu solidement implanté dans une gaine musculaire. L'un de ces crochets avait 25 millimètres de long et était porté sur un anneau corné de 34 millimètres de diamètre.

Chez *Grimalditeuthis Richardi* **(58)** on trouve la forme inverse ; ce sont de très petites ventouses ovoïdes, grêles, d'aspect très singulier, montées sur une sorte de piédestal très différent des dispositions habituelles.

3° Bras.

Chez *Alloposus mollis* **(58)** dont le corps court et gros est gélatineux, les bras sont translucides et enveloppés sous la peau par une membrane fibreuse solide. Au centre est un canal quadrangulaire contenant les vaisseaux et les nerfs, enveloppé lui aussi par une membrane résistante. Ce canal central est relié à la peau par des fibres rectilignes, les unes tangentes à la paroi du canal, les autres perpendiculaires, également distantes les unes des autres. La coupe de ce bras donne absolument l'aspect d'une roue de bicyclette.

Le bras modifié pour la reproduction chez les mâles, a fait l'objet de diverses recherches chez *Tremoctopus microstomus* et *Octopus punctatus*. (Voir plus loin.)

J'ai signalé **(58)** l'intérêt que présente l'absence de tentacules chez un Décapode *Grimalditeuthis Richardi*. Il est certain que ce n'est pas là un accident, mais il est probable, d'après divers indices, qu'il y a des Céphalopodes qui peuvent perdre très jeunes leurs tentacules ; cette mutilation est peut-être normale dans cette famille.

4° Organes lumineux.

Vérany avait eu l'occasion, en 1834, de voir, à Nice, un Céphalopode projeter des lueurs brillantes ; il ne décrivit pas l'organe producteur de cette lumière, et depuis lors nul ne reparla plus de ce phénomène.

Ayant eu l'occasion de me procurer un exemplaire du même Céphalopode, excessivement rare, j'ai fait une étude aussi complète qu'il m'a été possible de

l'appareil photogène de cet animal. Mais ensuite j'ai pu examiner quelques autres espèces possédant des organes analogues et constater qu'ils sont tous bâtis à peu près sur le même modèle, avec, cependant, des différences très curieuses de détail. Ces études m'ont fourni le sujet de plusieurs mémoires **(26-29-31-40-41)**. Il me suffira de résumer la structure de l'un de ces organes et d'indiquer en quoi les autres diffèrent.

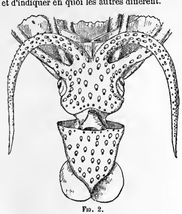


Fig. 2.
Face ventrale du corps de *Histioteuthis Rüppelli* montrant les organes lumineux.

Le premier type étudié **(26-29)** est *Histioteuthis Ruppelli* Vérany. C'est un grand Céphalopode, dépassant un mètre de long, remarquable par la puissance de ses bras. La face ventrale de son corps, de sa tête et de ses bras est semée de nodosités noires faisant saillie sous la peau (fig. 2), et surmontée d'une surface légèrement concave, brillante, ovale. Il y a autour des yeux, qui sont énormes, un cercle complet de ces petits organes. L'animal habite dans les grands fonds, à l'abri de la lumière.



Fig. 3.
Vue de l'extérieur d'un des appareils lumineux grossi 15 fois. En bas, sphéroïde noir photogène; en haut, miroir ovale.

Le grand axe de ces organes est parallèle à celui du corps et le petit tubercule noir, toujours dirigé vers l'arrière, est recouvert par les Chromatophores qui, au contraire, font défaut sur la tache ovale (fig. 3.)

Le premier est destiné à *produire la lumière*, le second à la *réfléchir*. Le tubercule noir est fixé à l'un des foyers de l'ellipse que constitue le réflecteur. En ce point le sphéroïde photogène est pourvu d'une calotte transparente, c'est une lentille convexe enchâssée dans la capsule opaque, comme la cornée dans la sclérotique.

L'axe polaire de cet ovoïde n'est pas perpendiculaire, mais très oblique, à la surface du réflecteur.

Le Miroir supérieur M est formé de lamelles conjonctives parallèles transparentes, superposées, soudées les unes aux autres, ce qui lui donne un aspect irisé. Cet appareil est recouvert par l'épithélium cutané transparent, et doublé en arrière d'une épaisse couche de chromatophores noirs, *Cr*, constituant un

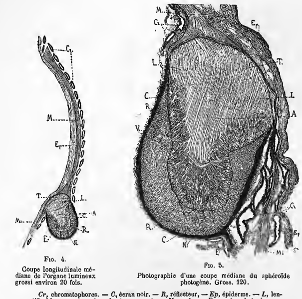


Fig. 4.
Coupe longitudinale médiane de l'organe lumineux grossi environ 20 fois.

Fig. 5.
Photographie d'une coupe médiane du sphéroïde photogène. Gross. 120.

Cr, chromatophores. — *C*, écran noir. — *R*, réflecteur, — *Ep*, épiderme. — *L*, lentille biconvexe. — *A*, cadre transparent. — *M*, nerfs. — *F*, couche photogène. — *M*, Miroir supérieur. — *Mi*, miroir inférieur. — *T*, lentille concavo-convexe.

véritable écran opaque. La lumière incidente est réfractée par cette série de lamelles superposées, et comme elles sont nombreuses le miroir est presque parfait grâce à l'écran noir (fig. 4).

Appareil photogène. — Le schéma ci-dessus (fig. 4) indique les rapports du miroir avec l'organe lumineux ; une coupe très exacte, dessinée directement sur une photographie microscopique en indique les éléments (fig. 5). Il se compose, de dehors en dedans, des parties suivantes : 1° *Un enduit* noir, *C*, formé de granules juxtaposés empêchant la lumière de diffuser à travers la paroi ; 2° *Un miroir réflecteur*, *R*, très curieux, formé d'un grand nombre de petites lentilles (fig. 6 et 7), constituées par des couches concentriques, transparentes, ressemblant chacune à un petit cristallin (fig. 7). Plus petites vers la périphérie de l'appareil, elles augmentent à mesure que l'on s'approche du centre et sont emboîtées régulièrement les unes entre les autres (fig. 6). Chacune ressemble à deux piles de verres de montre de plus en plus petits opposées par leurs faces concaves (fig. 7). Ces cellules sont très petites et il y en a un nombre énorme dans chaque organe photogène. Les plus centrales s'aplatissent tandis que les externes se bombent davantage. Elles sont toutes orientées de façon à ce que leur axe principal soit parallèle à la surface de l'écran noir ; 3° *Couche photogène* (fig. 8) contenant des éléments cellulaires de différentes formes, dont les principales sont ovales, nucléées, à contenu granuleux ; ce sont les cellules photogènes *a* ; elles se colorent vivement par le picro-carmin en rouge. On y trouve aussi des éléments nerveux *c* situés à la périphérie de la couche. Les vaisseaux sont nombreux dans la couche photogène, rares ou absents dans les autres.

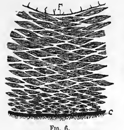


Fig. 6.
Coupe transversale du réflecteur interne. Gross. 150.

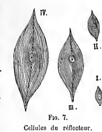


Fig. 7.
Cellules du réflecteur.

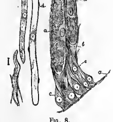


Fig. 8.
Éléments cellulaires de l'organe lumineux. — *I*, *II*, *III*, éléments des milieux réfringents. — *IV*, cellules de la couche photogène. — *a*, cellules photogènes. — *c*, cellules nerveuses.

4° *Milieux transparents* (fig. 4 et 5.) — Comprenant un cône cristallin A, une lentille biconvexe L ; une lentille concavo-convexe T, complétant le système achromatique. Le tout est formé de fibres transparentes (fig. 8) différant seulement par leur densité, leur orientation, leur dimension et leur susceptibilité plus ou moins grande à se colorer, ce qui suffit à constituer des milieux inégalement réfringents. La lentille concavo-convexe externe est formée de deux sortes de fibres, les unes continuant la directiou des lames du réflecteur, les autres normales à la surface (L T, fig. 5).

Physiologie. — Étant donnée cette strncture, quelles conclusions peut-on en tirer sur le fonctiounement de ces organes? Il est hors de doute qu'ils produisent de la lumière, puisque Vérany a observé et décrit ce phénomène, revu tout récemmcnt par les naturalistes de la Valdivia. Mais cet organe rappelle de si près un œil que l'on pourrait penser qu'il fonctionne ainsi. Cependant cette interprétation ne se justifierait pas puisque c'est justement autour des yeux, très gros et très perfectionnés, qu'ils sont le plus nombreux. Au contraire, si l'on réfléchit que ces animaux vivent dans l'obscurité, ou peut penser qu'ils éclairent le fond de la mer et la zone qui les environne par ces organes lumineux qui peuvent en outre servir à attirer les proies dont ils font leur nourriture (nous en trouverons un exemple dans nn autre mémoire.) Ce rôle est surtout dévolu à ceux des organes placés au bout de leurs bras entre les ventouses préheusiles. Enfin ce ne sont sûrement pas des yeux parce que la couche qui jouerait lc rôle de rétine est dépourvue de pigment rétinien, et parce que l'image d'un objet extérieur serait réflétée par le miroir lenticulaire juste au milieu de la lentille biconvexe, ce qui empêcherait la perception de l'image. Il est probable que ces organes fonctionnent à la volonté de l'animal, qui peut ainsi se dissimuler dans l'obscurité.

Ces Céphalopodes s'éclairent dans les grands fonds à la manière de certains Poissons dont les flaucs portent des organes lumineux analogues, tandis que leur tête montre deux gros yeux très bien constitués.

Dans cet orgaue la couche noire externe empêche la diffusion de la lumière et complète le miroir lenticulaire formé par la superposition des lamelles transparentes ; l'ensemble de ce miroir est *parabolique* et son ouverture est fermée par un système vitreux achromatique de deux lentilles et d'un cône. Entre ce miroir et le système condenseur est placée la eouche photogène dont les éléments sont orientés de façon à ce que les rayons lumineux pro-

duits viennent converger au foyer du miroir parabolique. Enfin les rayons sont émis au dehors par le système achromatique, les uns directement, les autres après réflexion sur le miroir elliptique (fig. 9.) Il y a enfin des rayons qui doivent se réfracter dans les lamelles de ce miroir, dont le pied est inséré sur la lentille et l'illuminer d'une façon toute particulière. C'est le principe des fontaines lumineuses (fig. 10).

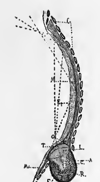


Fig. 9.

Même figure que 4, montrant la marche des rayons lumineux concentrés au point O par le réflecteur parabolique et réfléchis par le miroir concave.

Cette disposition rend compte d'une observation de Vérany : Chaque centre lumineux était, sur le vivant, constitué par un point très brillant, bleu, et une tache jaune. Il est probable que le point correspond à la lentille frontale de l'appareil et la tache jaune au miroir cutané.

Les explications qui précèdent résument le premier de mes mémoires sur les organes lumineux d'*Histioteuthis Rüppelli*. Peu à peu, grâce à l'étude de matériaux nouveaux, péniblement acquis, par l'examen d'échantillons conservés dans les musées, par la correspondance scientifique des plus intéressantes que ce premier mémoire m'a valu, j'ai pu compléter ce travail et en généraliser les conclusions. Voici quelques-uns des faits acquis en surplus et signalés dans plusieurs mémoires subséquents.

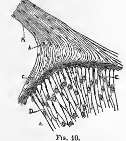


Fig. 10.

Rapport de la couche superficielle de la lentille concavo convexe avec le pied du miroir supérieur. Gross. 310.

M, miroir formé de lamelles parallèles. — *C*, couche conjonctive. — *D*, cellules de la lentille superficielle. — *E*, noyaux du tissu conjonctif de la lentille. — *A*, noyaux du tissu conjonctif du miroir.

Il existe dans les collections du Muséum un admirable échantillon d'*Histioteuthis Bonelliana*, celui-là même qui fut le type de Vérany **(31)**. J'ai pu voir — sans y toucher — que les réflecteurs externes ont encore l'éclat nacré, que les taches représentées par l'auteur sont bien des organes lumineux, et que ceux-ci se fusionnent au bout des bras en organes plus gros qui doivent être fort puissants et que l'animal peut ainsi promener tout autour de lui.

Ayant envoyé mon travail à mon frère (alors professeur de physique à l'Université de Be-

sançon, actuellement recteur de l'Académie de Chambéry), il est résulté de notre correspondance, que l'on peut faire à propos de ces organes lumineux quelques nouvelles remarques intéressantes.

Le miroir concave qui surmonte le sphéroïde est composé d'un grand nombre de lamelles transparentes. Si l'on se reporte aux belles expériences de M. Lippmann sur la photographie des couleurs, on reconnaîtra l'analogie la plus frappante entre la constitution de cette membrane et de la couche sensible reproduisant par réflexion les couleurs (fig. 4, 9 et 10). C'est ainsi, par exemple, qu'en recevant un spectre sur une couche de gélatine bichromatée adossée à un miroir, il se forme à l'intérieur de la couche sensible une superposition de plans nodaires qui transforment la gélatine en couches alternativement gonflables et non gonflables par l'eau.

Si après avoir traité convenablement la plaque on la laisse sécher, aucun phénomène ne se produit ; vient-on à la tremper dans l'eau, ces diverses couches se différencient immédiatement et les couleurs apparaissent à leur place respective.

On sait, d'autre part, que la distance de deux couches successives est égale à la moitié de la longueur d'onde de la lumière reproduite. Toutefois le même phénomène se produit si cette distance est égale à un multiple entier quelconque, mais petit, de cet intervalle.

Ceci rappelé, remarquons qu'il y a dans l'appareil de notre Céphalopode environ 120 lamelles épaisses de 1/4 de micron, ce qui fait pour leur distance 2 μ environ. Toute lumière qui aura pour longueur d'onde 1/2, 1/3, etc., de 4 μ, sera réfléchie en totalité, les autres manqueront. Par exemple la lumière bleue $(\frac{4\mu}{10})$ présente un maximum, la lumière jaune un minimum. Le phénomène a lieu même sur l'animal mort tant que les lamelles contiennent de l'eau, et disparaît à l'air ou dans l'alcool.

Mais il y a une interprétation complémentaire de ces petits appareils. Ils ne doivent pas être constamment lumineux, mais seulement quand l'animal veut s'en servir. Mais si, pendant leur repos, un animal vivant vient à passer au voisinage, cette proie — puisque vivante — étant à une température supérieure à celle du milieu ambiant, émet des radiations calorifiques à grande longueur d'onde (plusieurs microns.) Ces radiations tombant sur le miroir réflecteur sont concentrées dans l'appareil photogène, y éveillent une sensation et par réflexe le font fonctionner. C'est un vrai allumage automatique. S'il est permis de parler ainsi, ce sont les organes d'un *sens calorifique*. J'en ai trouvé d'autres chez un

Céphalopode vivant à la lumière et qui seront décrits plus loin **(33)**. Cette hypothèse est intéressante, très plausible, msis non encore vérifiée expérimentalement.

Un autre échantillon de *Histioteuthis Bonelliana* m'a montré que les organes lumineux, bien que construits à peu près sur le même type que le précédent, sont encore plus perfectionnés **(40)**. On y trouve encore : réflecteur elliptique, sphéroïde lumineux, lentille supérieure; mais en plus il y a une lentille biconvexe (fig. 11 et 12) placée en avant du sphéroïde, dans un plan perpendiculaire à la lentille supérieure et à fleur d'épiderme. — A l'intérieur de l'organe nous retrouvons les mêmes couches: noires *E*, à petites lentilles *R*, photogène *A*, cône transparent *O* (fig. 13 et 14) ; ce dernier est un peu modifié puisqu'il vient enchâsser la face interne des deux

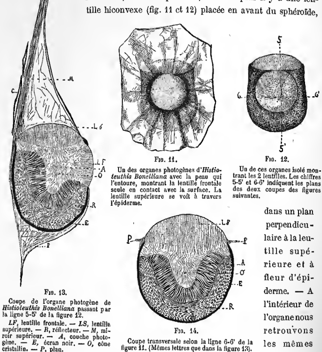


Fig. 11.

Un des organes photogènes d'*Histioteuthis Bonelliana* avec la peau qui l'entoure, montrant la lentille frontale seule en contact avec la surface. La lentille supérieure se voit à travers l'épiderme.

Fig. 12.

Un de ces organes isolé montrant les 2 lentilles. Les chiffres 5-5' et 6-6' indiquent les plans des deux coupes des figures suivantes.

Fig. 13.

Coupe de l'organe photogène de *Histioteuthis Bonelliana* passant par la ligne 5-5' de la figure 12.

LF, lentille frontale. — *LS*, lentille supérieure. — *R*, réflecteur. — *M*, miroir supérieur. — *A*, couche photogène. — *E*, écran noir. — *O*, cône cristallin. — *P*, plan.

Fig. 14.

Coupe transversale selon la ligne 6-6' de la figure 11. (Mêmes lettres que dans la figure 13).

lentilles biconvexes. Il est inutile de reprendre leur description, les figures ci-jointes et celles qui précèdent me semblent suffisantes pour expliquer la disposition et les rapports des divers éléments. Vérany, qui avait observé cet animal vivant, dit des rayons lumineux émis que « *tantôt c'était l'éclat du saphir qui l'éblouissait, tantôt l'opalin des topazes*. Pendant la nuit les points opalins projetaient un éclat éblouissant, ce qui fait de ce mollusque une des plus brillantes productions de la nature. »

J'avais prévu qu'un Céphalopode, *Histiopsis atlantica* Hoyle, dont un exemplaire unique a été recueilli par le *Challenger* par environ 4000 mètres de profondeur, devait être porteur d'organes lumineux. Le professeur

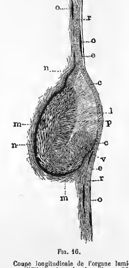


Fig. 16.

Coupe longitudinale de l'organe lumineux d'*Histiopsis atlantica*. Gross. 80. *c*, cornée. — *e*, épiderme. — *l*, lentille. — *m*, cellules lenticulaires. — *n*, pigment. — *o*, chromatophores. — *p*, cellules photogènes. — *r*, couche granuleuse sous-cutanée. — *v*, vaisseau.



Fig. 15.

Histiopsis atlantica. Aspect extérieur d'un organe lumineux, en place dans la peau. Gross. 40.

Günther, du British Museum, a bien voulu m'envoyer un fragment de peau de cet animal et j'y ai retrouvé les organes annoncés **(41)**. Ils sont construits sur le même type que les précédents (fig. 15 et 16), mais simplifié;

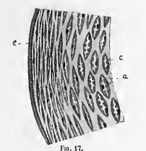


Fig. 17.
Coupe de la cornée de l'organe lumineux d'*Histiopsis atlantica*. Gross. 600.
a, matière amorphe. — *c*, cellules. — *e*, épiderme.

le miroir externe manque, les milieux réfringents sont moins perfectionnés. En revanche la lentille frontale est recouverte d'une *cornée* qui a une structure tout à fait spéciale, formée de cellules ovoïdes (fig. 17) analogues à celles du réflecteur lenticulaire interne; mais n'étant plus destinées à réfléchir la lumière, elles ont perdu la structure lamellaire. Elles s'aplatissent de plus en plus, à mesure qu'elles sont plus voisines de la surface; elles sont noyées dans une matière d'aspect cartilagineux, amorphe.

Organes analogues à des appareils photogènes, mais dont le rôle est douteux.

A) On observe chez un Céphalopode de la Méditerranée, *Abralia Oweni* **(41)** de nombreuses petites perles cutanées, sensiblement sphériques, dont la moitié est enchâssée dans une cupule noire formée de Chromatophores (fig. 18 et 19). L'autre moitié est transparente. Le tout est entouré d'une lacune vasculaire.

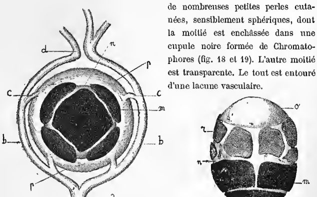


Fig. 18.
Organe photogène d'*Abralia Oweni* vu par sa face profonde. Gross. 50.
a, *b*, *c*, *d*, vaisseaux sanguins. — *m*, chromatophores noirs. — *n*, capsule interne. — *p*, capsule externe.

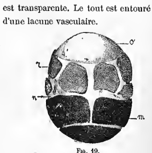


Fig. 19.
Le même organe isolé.
m, chromatophores profonds. — *n*, capsule interne. — *r*, chromatophores supérieurs. — *o*, cornée.

Si l'on fait des coupes dans cet organe, on trouve que son centre est occupé par un bâtonnet réfringent (*t*) entouré de cellules cylindriques (*m*) sur un seul rang (fig. 20 à 23). Dans la moitié inférieure se trouve un réseau de cellules (*d*) transparentes. La moitié supérieure est composée de cellules fibreuses disposées en couches concentriques, séparées par du tissu conjonctif (*b* fig. 20 et 23) analogues aux petites lentilles composant le miroir interne des organes décrits précédemment. Toutes ces couches sont transparentes.

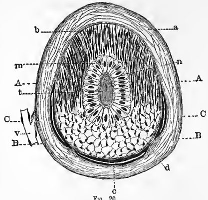


Fig. 20.

Section verticale de l'organe. Gross. 100.

AA, niveau de la coupe représentée par la figure 23. — *BB*, *Id.*, pour la figure 22. — *CC*, *Id*, pour la figure 21. — *a*, capsule externe. — *b*, couche à cellules concentriques. — *c*, chromatophores. — *d*, réseau cellulaire. — *m*, cellules entourant la tige centrale. — *n*, région granuleuse. — *t*, tige cristalline centrale. — *v*, vaisseaux.

Si cet organe est photogène, la moitié inférieure doit jouer le rôle de réflecteur, la supérieure de len-

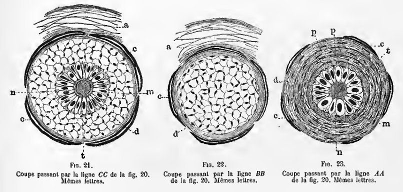


Fig. 21.
Coupe passant par la ligne *CC* de la fig. 20. Mêmes lettres.

Fig. 22.
Coupe passant par la ligne *BB* de la fig. 20. Mêmes lettres.

Fig. 23.
Coupe passant par la ligne *AA* de la fig. 20. Mêmes lettres.

tille, la région centrale de cellules lumineuses. Ce n'est qu'une supposition. Cependant une espèce analogue a été photographiée produisant de la lumière pendant la récente expédition allemande de la *Valdivia*.

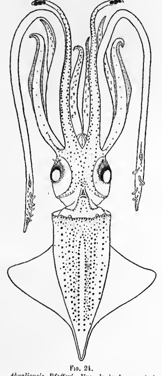


Fig. 24.
Abraliopsis Pfefferi. Vue de la face ventrale, grossie d'un tiers, montrant les rangées de perles brillantes cutanées et les organes noirs qui terminent les bras ventraux.

J'ai trouvé chez un autre Céphalopode, voisin de celui-ci, *Abraliopsis Pfefferi*, n. g. et sp., dont il va être question un peu plus loin pour des organes d'une autre sorte, des perles tout à fait analogues comme structure et qui sont réparties en grand nombre sur la face ventrale du corps et des bras de la quatrième paire. Elles sont disposées en lignes très régulièrement symétriques (fig. 24).

B) Chez ce même Céphalopode, *Abraliopsis Pfefferi* (fig. 24), j'ai trouvé à l'extrémité des bras ventraux de la quatrième paire, un organe à structure complexe assez énigmatique. Il se compose de trois perles noires juxtaposées placées au-dessus des parties centrales du bras, enveloppées d'une mince membrane transparente (fig. 24 à 26). Leur structure n'est pas sans analogie avec celle des organes photogènes et rappelle d'autre part celle des appareils scintillants dont il sera question plus loin. On y trouve des cellules en réseau, d'autres d'aspect glandulaire, un rideau superficiel

de chromatophores (fig. 26). La seule pièce où j'ai pu faire des coupes m'ayant été expédiée sans avoir été fixée, je n'ai pu en faire une étude histologique complète, ce qui m'empêche d'être renseigné sur le rôle de ce singulier petit organe.

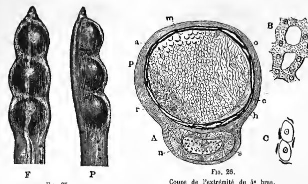


Fig. 25.

Abraliopsis Pfefferi. Extrémité de la 4e paire de bras vue de face et de profil. Gross. 18.

Fig. 26.

Coupe de l'extrémité du 4e bras.

Fig. *A*. *a*, peau.— *h*, cartilage hyalin.— *n*, nerf.— *s*, muscles. — *c*, chromatophores. — *m*, cellules glandulaires. — *o*, réseau conjonctif. — *r*, cellules en réseau plua grossies en *B*. — Fig. *C*. Cellules avec corpuscules colorés.

5° Œil thermoscopique.

Les organes producteurs de lumière, chez lesquels cette fonction est certaine puisqu'on les a observés en activité, peuvent être, comme je l'ai dit plus haut, susceptibles de percevoir en outre des rayons calorifiques qui, par réflexe, déterminent le départ de la luminosité. J'ai fait aussi remarquer que certains petits organes à fonction douteuse pouvaient être aussi considérés comme doués d'un pouvoir analogue.

Voici maintenant un autre appareil dont le mode de fonctionnement est bien plus facile à interpréter avec précision. Je l'ai trouvé chez un très rare Céphalopode pélagique *Chiroteuthis Grimaldii* n. sp. **(33)**. Sur le corps et la nageoire on trouve disséminées de toutes petites perles noires en relief. Sur des

coupes (fig. 27) on constate qu'un de ces petits organes se compose : 1° D'une coque fibreuse ; 2° D'une masse transparente ; 3° D'une lentille frontale noire sous-épidermique ; 4° D'une terminaison nerveuse axiale. Ce qui est très curieux

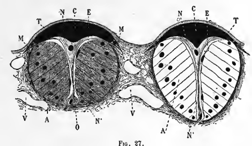


Fig. 27.

ŒEil thermoscopique de *Chiroteuthis Grimaldii*. La figure de gauche représente la forme ordinaire sphérique, celle de droite une forme ovoïde. Gross. 150.
A, cellules transparentes lamellaires. — *C*, chromatophore lenticulaire. — *E*, espace dû probablement à la contraction causée par les réactifs. — *M*, fibres musculaires radiées. — *N*, nerf. — *O*, cellule nerveuse. — *T*, épiderme. — *V*, vaisseaux.

c'est que cette lentille n'est pas autre chose qu'un gros chromatophore noir, compact, formant lentille, dont l'équateur est garni de fibres musculaires radiées courtes. Cela ressemble absolument à l'appareil d'accommodation d'un cristallin. La partie transparente se compose de cellules formées de lames fibreuses disposées obliquement autour d'une cellule nerveuse qui occupe l'axe de l'organe.

Comment peut-on interpréter ce singulier appareil ? Il est évident que l'on ne peut faire que des hypothèses, car il n'y a pas d'expérience possible.

La lentille frontale est d'un noir intense, biconvexe, et disposée de façon à ce que la terminaison nerveuse se trouve à son foyer. Ce ne sont pas les rayons lumineux qui peuvent passer, tandis que cette lentille noire est très bien organisée pour laisser passer et concentrer les rayons calorifiques. Voici en effet sur quelles données physiques on peut appuyer cette hypothèse : 1° Si l'on noircit une surface réfléchissante elle absorbera beaucoup de radiations calorifiques, et, avec du noir de fumée, elle absorbera tout ; 2° Si l'on remplit un ballon d'une solution d'iode dans le sulfure de carbone qui intercepte absolument toute la lumière, mais laisse passer tous les rayons calorifiques, ceux-ci viennent se rencontrer en un foyer comme avec une lentille.

Il me paraît en être de même ici et la terminaison nerveuse évasée appliquée derrière la lentille noire (brun très foncé ou presque noir, ce qui est la teinte de la solution d'iode) occupe le foyer de l'axe principal de la lentille (qui joue le rôle de ballon). En un mot *c'est le cristallin noir d'un œil chargé de percevoir les rayons obscurs, c'est un œil thermoscopique.* Quant aux lamelles obliques transparentes, il est possible qu'elles servent à réfléchir sur la cellule nerveuse axiale les rayons que la lentille n'y fait pas directement converger à cause des aberrations qui doivent être considérables. Mais je ne donne cette manière de voir que faute d'en pouvoir présenter une autre plus vraisemblable.

J'ajoute que des organes analogues ont été trouvés depuis chez un autre Céphalopode, par M. Hoyle, de Manchester, qui les a interprétés conformément à ma manière de voir.

6° Organes modifiés en vue de la capture d'animaux pélagiques.

Tous les Céphalopodes sont pourvus de ventouses qui leur servent, soit à ramper sur le sol, soit à l'accouplement, soit à saisir les animaux dont ils se nourrissent. Mais lorsque ces Céphalopodes sont exclusivement pélagiques, certains de leurs organes se modifient profondément.

J'ai observé deux espèces très rares du genre *Chiroteuthis*, l'une vivant à Banyuls **(35-36)**, l'autre provenant d'Amboine **(37)**. Ces animaux sont absolument transparents, d'une teinte bleutée, irisée, qui leur permet de se confondre avec l'eau. Ils sont très délicats, mous, et incapables de se nourrir de grosses proies que leur nageoire peu développée ne leur permet pas de poursuivre. Ils sont forcés de se rabattre sur les petits animaux, et d'user d'artifices pour se les procurer. Dans ce but leurs ventouses se transforment de façon à présenter : 1° Une portion vivement colorée en rouge, en noir ou consistant en une boulette brillante ; 2° Un hameçon ou un filet transparent. Les petits animaux attirés par la portion voyante s'y précipitent et sont capturés par la seconde qu'ils ne pouvaient apercevoir.

Ces organes prébensiles sont portés sur des tentacules d'une longueur énorme (près d'un mètre) par rapport à la taille de l'animal (environ 10 à 12 centimètres) et le pêcheur les agite lentement tout autour de lui en se laissant doucement

entraîner par les courants. Quand sa pêche est suffisante, il porte ses tentacules à sa bouche et là, au moyen d'une lèvre spéciale que j'ai décrite, il cueille sur ses lignes et filets les petites proies qui s'y sont laissé prendre.

Voici quelle est l'organisation très curieuse de ces appareils de pêche que j'ai découverts et dont la structure est tout à fait nouvelle.

A) Vésicules argentées **(35-36)**. — Le long des bras ventraux se trouve une série de perles qui brillent d'un éclat métallique argenté chez l'animal vivant. Elles sont recouvertes par un rideau mobile de chromatophores qui les masquent quand ils s'étalent, et les laissent briller quand ils se ferment; l'alternance de l'ouverture et de la fermeture détermine le scintillement de la vésicule qui attire les petits animaux du voisinage. Chaque vésicule est formée (fig. 28) d'une boulette de tissus durs recouverte d'un grand nombre de lamelles concentriques serrées reposant sur une couche profonde noire qui produisent l'irisation par le phénomène d'interférence déjà observée dans les organes photogènes. Ces vésicules, avec les ventouses argentées, alternent tout le long des bras et constituent l'appât joint aux ventouses qui forment le piège. J'ai trouvé un organe analogue à l'extrémité des bras d'un Céphalopode pélagique transparent (*Grimaldileuthis Richardi*). Il doit avoir le même rôle **(53-58)**.

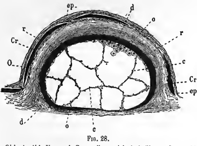


Fig. 28.

Chiroteuthis Veranyi. Coupe d'une vésicule brillante. Gross. 80. *c*, trabécules conjonctifs. — *Cr*, chromatophores. — *d*, couche épithéliale. — *Ep*, épiderme. — O, couche homogène noire et dure. — *r*, lamelles concentriques.

B) Ventouses transformées en filets **(35-36)**. — Les tentacules sont presque toujours pourvus de ventouses seulement à leur extrémité; chez les *Chiroteuthis* il y en a tout le long. Mais elles diffèrent tellement des ventouses ordinaires, que ces organes ont complètement perdu les caractères fondamentaux qui constituent les ventouses. En effet elles n'ont plus de piston central et, ne possédant que peu de muscles, elles ne peuvent fonctionner en tant que ventouses. Elles sont

vivement colorées en noir par des chromatophores, ce qui les rend très visibles sur le tentacule incolore, c'est ce qui constitue l'appât. L'épithélium interne de

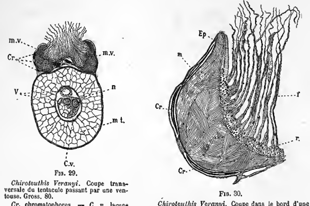


Fig. 29.

Chiroteuthis Veranyi. Coupe transversale du tentacule passant par une ventouse. Gross. 80.

Cr, chromatophores. — *C*, *v*, lacune veineuse. — *m*, *v*, muscles. — *n*, nerf. — *m*, *t*, muscle du tentacule. — *v*, vaisseau. — *f*, filaments.

Fig. 30.

Chiroteuthis Veranyi. Coupe dans le bord d'une ventouse. Gross. 250.

r, épithélium avec ses prolongements protoplasmiques, *f*. — *m*, muscles. — *Cr*, chromatophores.

la cupule fournit le piège; il est transformé en une houppe de filaments protoplasmiques anastomosés, contractiles (fig. 28, 29 et 30), gluants, débordant la cupule de la ventouse en une large houppe, comparable à un faubert, où viennent s'empêtrer les petits animaux.

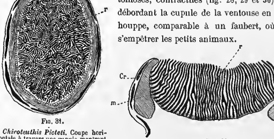


Fig. 31.

Chiroteuthis Picteti. Coupe horizontale à travers une cupule montrant le réseau de lames protoplasmiques anastomosées. Gross. 40.

m, muscles. — *r*, réseau. — *Cr*, chromatophores.

Fig. 32.

Chiroteuthis Picteti. Coupe verticale à travers une cupule montrant les lames protoplasmiques. Gross. 40.

Cr, chromatophores. — *m*, muscles. — *r*, réseau des lamelles.

Lorsqu'après avoir promené ces filets dans tous les sens le Céphalopode les juge assez remplis de petites proies, il approche ses tentacules de sa bouche, et au moyen d'une longue lèvre mobile il épluche ces ventouses une à une et se nourrit de ce qu'elles out capturé. Je ne connais pas d'exemple d'un épithélium aussi singulièrement modifié.

Dans l'espèce d'Amboine les filaments gluants au licu d'être isolés sont fusionnés les uns aux autres en une quantité de lamelles irrégulières qui remplissent le même rôle (fig. 31 et 32). Ces lames protoplasmiques sont remarquables par les vacuoles qui les dilatent.

C) Ventouses de l'extrémité des tentacules **(36)**. — L'extrémité des tentacules ou palette, est garnie d'un grand nombre de ventouses qui ont une structure toute spéciale. Chacune d'elles se compose d'un long pédoncule terminé par la ventouse pourvue de dents cornées fort pointues (fig. 33). C'est un hameçon très complexe et perfectionné. Au milieu de la tige est une grosse perle d'un bleu très foncé, presque noire, garnie de côtes alternativement colorées en relief et incolores en creux. C'est l'appât très voyant. Les rainures incolores sont garnies de filaments raides, semblables aux cnidocils des cellules sensorielles, constituant de véritables brosses de soies vraisemblablement tactiles.



Fig. 33.

Chiroteuthis Veranyi. Une ventouse de la palette tentaculaire. Gross. 45.

En haut la ventouse. Au milieu la perle noire enfilée sur la tige.

D) Cylindres a nématocystes **(32)**. — Troschel a depuis longtemps signalé chez un *Tremoctopus* des cordons passant d'une ventouse à l'autre des bras chez ce petit Céphalopode. J'ai repris cette étude et constaté que ces cylindres sont formés d'une matière amorphe transparente où sont englobées des cellules urticantes, qu'ils contiennent des fibres musculaires, et que les ventouses les attachent par de petits boutons qui pénètrent à leur intérieur. Je n'ai pu voir aucun point du Céphalopode où ces cordons pourraient être sécrétés. Si ce sont bien des appareils produits par le Céphalopode ils servent à la pêche, mais il est aussi vraisemblable de penser que ce sont peut-être des filaments provenant d'un autre animal, d'un Sipho-

nophore par exemple, qui sont restés accrochés aux ventouses du Céphalopode, qui avait voulu s'en saisir. Dans ce cas, leur présence — qui d'ailleurs n'est pas constante — chez ces petits Céphalopodes, ne saurait être considérée comme caractéristique de l'espèce.

7° Organes olfactif et du siphon.

A) ORGANE OLFACTIF. — Chez *Grimalditeuthis Richardi*, cet organe consiste en une papille en forme de massue située sous l'œil. J'en ai fait une étude histologique **(58)** et j'y ai trouvé les éléments d'un ganglion nerveux sous-cutané dont il part des fibres venant se terminer par un cnidocil à travers l'épithélium de cette papille.

Chez *Taonius pavo* **(58)** j'ai retrouvé les mêmes organes, mais ils sont transformés en un tout petit entonnoir très délicat, à peu près transparent, dans l'axe duquel monte un nerf sortant de la tête qui vient s'épanouir sous l'épithélium de ce pavillon.

B) ORGANE DU SIPHON.— J'ai fait l'étude, chez *Taonius pavo*, d'un petit organe qui n'a d'équivalent chez aucun autre Céphalopode. Verril l'a signalé sous le nom de papille, il ne l'a pas autrement décrit. Or voici ce que j'ai trouvé.

Quand on fend le siphon de ce Céphalopode on trouve trois papilles disposées en triangle appliquées contre la paroi de la tête, exactement au point où la veine principale du corps s'enfonce dans le crâne. Les deux papilles inférieures pleines, sont pourvues de nerfs ; la supérieure est un petit entonnoir, dont le bord inférieur, allongé en languette, peut, sous la poussée d'un courant d'eau, se rabattre comme un couvercle sur l'orifice de l'entonnoir. Ces trois papilles sont saillantes dans le siphon, et par conséquent l'eau de respiration expulsée par l'animal les frotte au passage. Ce petit entonnoir est certainement un organe sensible. De diverses considérations, notamment de sa place sur la grande veine afférente des branchies, au contact du courant d'eau respiratoire, il me paraît possible d'admettre que cet organe peut être destiné à régler par réflexe vaso-moteur : 1° l'activité des contractions respiratoires; 2° l'afflux du sang à la branchie. — Ce ne sont là que des suppositions ; n'ayant pas disséqué l'animal dont je n'avais qu'un exemplaire destiné au Musée de Monaco, je ne puis préciser les rapports de l'organe.

8° Appareil respiratoire.

Les Céphalopodes sont des animaux à circulation très active, et leur appareil d'hématose sanguine correspond par sa complication à la perfection de leur système vasculaire. Leurs branchies, qui n'avaient jamais été étudiées en détail, m'ont fourni plusieurs mémoires **(1-4-17-58)**.

L'étude de l'évolution de cet organe dans l'embryon des *Sepia* depuis les stades les plus jeunes jusqu'à leur éclosion **(1)** m'a montré que la branchie commence par être un petit bourgeon épithélial de la cavité palléale, qui se transforme en s'aplatissant, en une petite lame mince, représentant l'axe principal de la future branchie. Cette lame se plisse, s'ondule régulièrement par l'apparition de plis alternatifs sur ses deux faces. Ces plis sont l'origine de lames perpendiculaires à l'axe, dont le nombre augmente à mesure que la branchie s'allonge. Ces lames se plissent à leur tour par un procédé analogue et se compliquent de plus en plus. La circulation s'établit peu à peu dans les interstices des cellules mésodermiques comprises entre ces deux minces feuillets épithéliaux.

Deux types de branchies chez les Céphalopodes correspondent aux Octopodes et aux Décapodes; mais entre les deux j'ai montré qu'il existe une forme intermédiaire de laquelle les deux précédents semblent diverger, c'est la branchie du Nautile **(17)**.

Une branchie de Sèche adulte se compose d'une lame verticale triangulaire sur laquelle s'insèrent, en alternant de chaque côté, des lames secondaires triangulaires, plissées elles-mêmes transversalement, puis chaque pli encore un grand nombre de fois. Il en résulte que la membrane respirante sous un petit volume est très étendue, et j'ai pu calculer que dans une Sèche de moyenne taille elle représentait 1800 centimètres carrés de « surface utile. » **(4)**.

Toute cette branchie est parcourue par un système vasculaire afférent et efférent très complexe, très difficile à étudier à cause de l'infinité des capillaires qui s'y rattachent. J'ai étudié toute cette circulation et j'en ai donné des figures qui sont devenues classiques. Il serait hors de propos et beaucoup trop long de donner ici une description de cette circulation. Les vaisseaux qui la composent peuvent être groupés en trois catégories : les uns sont destinés à l'hématose proprement dite du sang ; les autres, analogues aux veines de Duvernoy des

Poissons, sont préposés à la nutrition propre de l'organe; les derniers enfin sont en rapport avec les glandes de la branchie.

Ces glandes sont de nature et de morphologie diverses; je les ai étudiées chez plusieurs types **(4-17)**; elles dérivent de l'épithélium vasculaire de l'embryon et sont destinées à fournir des globules blancs au sang qui les traverse.

La comparaison de la branchie de la Sèche avec celle du Poulpe montre des différences importantes. Dérivant d'une même forme embryonnaire, l'organe évolue dans les deux types en s'écartant chacun dans leur sens, du rudiment primitif. Les lames plissées des Décapodes se transforment en lamelles minces greffées les unes sur les autres un grand nombre de fois, de plus en plus petites, et dont le bord libre est toujours occupé par un vaisseau efférent. Il en résulte une extrême complication.

Ces types fondamentaux étant connus, j'ai fait quelques études annexes sur les branchies d'autres Céphalopodes.

La branchie d'un très rare Céphalopode, *Cirroteuthis umbellata* P. Fischer, dragué par 4366 mètres, m'a fourni des indications intéressantes pour la morphologie générale des Céphalopodes **(58)**. La disposition de cette branchie est des plus curieuses; elle est en effet renversée par rapport à sa position dans les autres Céphalopodes. Cette disposition tient à ce que la pointe et la base de la branchie se sont rapprochées, courbant son axe en cercle, et donnant à l'organe la forme d'une boule. J'ai étudié la répartition des vaisseaux, de la glande branchiale, des éléments composant l'appareil respiratoire, et rattaché ces dispositions très différentes au premier abord au plan général des branchies étudiées dans le précédent mémoire. Ce que j'ai vu de l'appareil respiratoire et de quelques autres organes, montre tout l'intérêt que présenterait une monographie des *Cirroteuthis*, qui, à part les quelques indications anatomiques que j'ai données, sont à peu près inconnus.

Le Nautile, seul représentant actuel des Tétrabranchiaux disparus, montre sous beaucoup de rapports des caractères d'infériorité organique sur les Céphalopodes actuels. La branchie n'échappe pas à la règle générale. Plus simple que celle des Décapodes et des Octopodes, elle correspond à un état de développement embryonnaire des branchies de *Sepia* ou d'*Octopus*. En outre elle participe par sa structure de ces deux types morphologiques, mais avec tendance à se rapprocher davantage du Poulpe. « En étudiant le développement de la branchie du Décapode, on trouve une phase qui persiste à l'état adulte chez le Nautile, et

c'est, en outre, cette phase qui semble marquer le moment de la bifurcation entre le type de la branchie Décapode d'une part et le type Octopode d'autre part. Il est en effet plus facile de passer de la branchie du Nautile à celle du Poulpe, que de la branchie du Poulpe à celle de la Sèche, et le Nautile présente des caractères intermédiaires. » **(17)**.

9° Glandes salivaires.

Les leçons du professeur Ranvier, en 1886-87 au Collège de France, sur l'histologie des glandes salivaires des Mammifères, m'avaient donné l'idée de comparer ces glandes à celles des Invertébrés; je choisis les Céphalopodes comme premier type d'étude, parce que les glandes y sont bien développées ; mais, au cours de mon travail, je fus amené à étudier non seulement l'histologie, mais aussi le développement et la morphologie comparée de ces organes. Le résultat de ces recherches fait l'objet des notes et mémoires **8-9-11**.

a) L'étude de l'anatomie des glandes salivaires m'a amené à compléter les anciennes descriptions très rudimentaires. J'ai reconnu chez les Octopodes : 1° Une paire de glandes *extra-bulbaires* dont le canal, traversant la masse musculaire du bulbe, vient déboucher à l'entrée de l'œsophage ; 2° Une deuxième paire de glandes *abdominales*, de grande taille, situées dans la cavité viscérale, pourvues d'un canal excréteur commun débouchant au sommet de la langue, et suspendues au niveau de leur hile, librement, dans un espace sanguin ; 3° Une glande formée par l'épithélium plissé de la muqueuse *sublinguale*. — Chez les Décapodes on retrouve cette dernière glande *sublinguale*, puis les *abdominales*, mais avec des différences considérables ; elles sont petites, enfermées dans du tissu conjonctif. Enfin les Décapodes étaient considérés comme dépourvus de la glande *extra-bulbaire* ; je l'ai retrouvée d'abord en faisant des coupes, puis ensuite des dissections du bulbe buccal. Elles sont devenues *intra-bulbaires*, pourvues de plusieurs canaux excréteurs, par suite d'une évolution embryogénique différente du bourgeon d'origine.

Enfin chez le Nautile j'ai trouvé la glande sublinguale et une autre paire de glandes comparables aux glandes bulbaires des dibranchiaux.

b) L'étude de l'appareil circulatoire, très particulier et complètement inconnu de ces glandes salivaires, m'a fourni des résultats intéressants. Chez les Octopodes les artères sont très réduites, et les glandes baignant dans un vaste sinus

sanguin y puisent leurs éléments nutritifs. Chez les Décapodes elles sont plus développées. Les veines manquent chez les Octopodes et le sang qui a traversé les glandes tombe directement dans le sinus veineux ambiant. Chez les Décapodes les veines sont bien développées et le sang veineux ne baigne pas la glande. Il résulte de cette disposition que chez les Octopodes le sang sort de la glande par une infinité de petits pores, entre les culs-de-sac glandulaires, donnant à sa surface l'aspect d'une pomme d'arrosoir.

c) Au point de vue histologique ces glandes peuvent se ramener à deux types de glandes muqueuses, la première sécrétant surtout du mucus et un ferment, la seconde surtout un ferment. Les détails de structure cellulaire les rapprochent de celles des Vertébrés, mais ils sont très difficiles à observer et seulement dans des conditions spéciales de fixation et de bon état des sujets en expérience.

Ce sont des glandes en tubes ramifiées par dichotomie très régulière, ayant partout le même calibre. Les tubes sont entourés de fibres musculaires annulaires qui fournissent de magnifiques préparations histologiques.

Enfin j'ai isolé et extrait les ferments des diverses glandes salivaires.

d) L'étude de l'embryogénie des glandes salivaires de divers Céphalopodes (*Sepia — Sepiola — Loligo — Argonauta*) m'a donné des résultats intéressants, non seulement pour ces glandes, mais aussi pour tous les organes du bulbe buccal (radula, bec corné, langue). — J'ai suivi les glandes salivaires depuis leur apparition sous forme de culs-de-sac épithéliaux dérivant de l'intestin primitif jusqu'à la constitution définitive de ces organes ; cette étude m'a permis de découvrir : 1° La présence de la glande *intra-bulbaire* des Décapodes ; 2° D'homologuer cette glande à l'*extra-bulbaire* des Octopodes.

L'étude des glandes salivaires d'*Alloposus mollis* **(43)**, très gros Céphalopode de consistance gélatineuse et à demi transparent, ce qui le fait ressembler à une énorme Méduse, m'a donné des résultats qui confirment l'étude précédente sur les glandes extra-bulbaires des Octopodes ; la charpente conjonctive y est réduite à son minimum, la glande étant presque totalement épithéliale.

e) La langue des Céphalopodes n'est, ainsi que me l'a montré l'embryogénie, que la partie terminale du canal excréteur des glandes salivaires abdominales. Or c'est précisément son orifice qui est le point de départ de la formation de la glande dérivée de l'épithélium qui s'est envaginé là pour proliférer ensuite. Les tissus s'accroissent autour des tubes, s'isolent du voisinage et l'épithélium très

plissé, semblable bientôt à un petit artichaut, acquiert une quantité de cellules nerveuses très remarquables que l'on met en évidence par des réactifs appropriés.

10° Reproduction.

Il est très rare que les Céphalopodes pondent en captivité, et l'on ne connaît guère que chez la Sèche la manière dont ces gros œufs, semblables à des grains de raisin noir, sont déposés. On n'avait jamais observé la ponte de l'Elédone. J'ai pu suivre **(11)** la manière dont ce Céphalopode opère sa ponte dans l'aquarium de Banyuls et en faire des photographies. Elle se compose d'une série de douze à quinze œufs attachés à un fil central, ressemblant tout à fait par leur disposition à une grappe de groseilles blanches. Le fil s'attache lui-même au centre d'une plaque de matière élastique, solide, analogue à la coque des œufs.

Fig. 31.
Tremoctopus microstoma mâle.
L'animal vu de profil montrant l'hectocotyle roulé sous la peau entre l'œil et le siphon. Grossi 6 à 7 fois environ.

Pour opérer sa ponte, l'Elédone, fixée par ses ventouses sur la paroi de verre de l'aquarium, après quelques opérations préliminaires, amène son siphon devant sa bouche, puis en fait sortir une gouttelette blanchâtre que les ventouses de la base des bras écrasent, piétinent en quelque sorte, contre la glace pour l'y coller; puis le siphon se retire laissant la grappe d'œufs fixée par son fil. Il est à remarquer que la mère s'empressait de dévorer sa ponte, et je n'ai pu conserver que celles que j'ai sauvées en écartant l'Elédone aussitôt que sa grappe d'œufs était fixée.

J'ai fait sur la Sèche quelques observations biologiques. J'ai décrit le mécanisme par lequel cet animal attache ses œufs noirs au moyen de mouvements complexes du bout de ses bras, sans jamais perdre sa ponte de vue pendant toute la durée de l'opération, qui est longue, car les œufs sont émis un à un, avec des intervalles de trois minutes. Ils forment des grappes contenant souvent plus de deux cents œufs.

L'hectocotyle, organe d'accouplement des Céphalopodes, n'est le plus souvent qu'une modification assez légère de l'extrémité de l'un des bras. Mais quelquefois il prend une importance beaucoup plus considérable.

Tantôt il devient énorme et forme alors une partie considérable du bras qui le porte. C'est ce que j'ai observé dans *Octopus punctatus* Gabb **(50)**, chez lequel cet organe atteint 115 millimètres sur l'échantillon conservé, et avait certainement le double sur le vivant. Il présente quelques particularités intéressantes; un plancher garni de tubercules, une papille fendue qui termine le sillon partant du siphon que suit, tout le long du bras, le spermatophore avant d'arriver à l'hectocotyle.

Cet organe peut prendre une autre forme; tout le bras est alors transformé. C'est ce que j'ai observé dans un petit *Tremoctopus microstoma* recueilli pendant la campagne de la *Melita* **(32)**. Ce bras est entièrement sous-cutané et roulé entre l'œil et le siphon; j'en ai donné plusieurs dessins qui précisent sa situation et j'y ai fait des coupes montrant sa structure et ses rapports avec les organes du voisinage lorsqu'il est encore roulé sous la peau (fig. 34).

II. — SYSTÉMATIQUE.

A) **Céphalopodes nouveaux.**

L'étude des Céphalopodes provenant de plusieurs musées ou collections particulières, et surtout des produits de récentes expéditions scientifiques m'ont permis de découvrir un certain nombre d'animaux nouveaux. Les uns sont des espèces qui n'offrent pas d'autre intérêt que d'être inédites, car elles ne diffèrent que par des détails secondaires des espèces voisines déjà connues. Je les laisse complètement de côté et elles ne figurent pas dans la liste qui suit. Les autres sont au contraire des Céphalopodes présentant quelque particularité importante au point de vue morphologique, par la nouveauté de leurs formes, par une disposition anatomique intéressante, par leur taille, etc. Cette catégorie constitue le plus grand nombre des Céphalopodes que j'ai décrits.

Il est à remarquer que, jusqu'à ces dernières années, on connaissait tout au plus trois cents espèces de Céphalopodes, et encore, sur ce nombre, il y en a beaucoup qui sont fort insuffisamment caractérisés. La liste ci-dessous permet de se rendre compte de l'importance des additions que j'ai faites à cette liste; la faune teuthologique s'est trouvée de ce fait considérablement accrue, et surtout augmentée en espèces, genres et même familles, qui ont montré des variations tout à fait nouvelles du type général des Céphalopodes.

J'ai donné, dans mes divers mémoires, des descriptions aussi complètes que possible des caractères génériques et spécifiques de ces Céphalopodes; à plusieurs reprises n'ayant eu qu'un seul échantillon destiné à prendre place dans quelque musée, je n'ai pu en faire l'anatomie; mais toutes les fois qu'il m'a été possible de constater les principaux caractères de la structure interne, je m'en suis servi comme d'une base solide pour établir les espèces.

Mes descriptions sont toujours accompagnées de planches reproduisant mes aquarelles ou celles des dessinateurs des expéditions, ou les photographies que j'ai exécutées sur les échantillons, ou enfin mes dessins personnels. J'ai adopté dans mes travaux, le plus souvent que je l'ai pu, le système des figures dans le texte; je les ai toutes dessinées à la plume. La présente notice contient quelques-uns de ces dessins.

Cirroteuthis Caudani (49) *Golfe de Gascogne.* Ce Céphalopode est intéressant parce qu'il appartient à un genre dont les représentants sont très rares, et très peu connus au point de vue anatomique. En outre c'est la première fois que l'on signale un *Cirroteuthis* sur les côtes de France. L'échantillon était en très mauvais état (Expédition du *Caudan*).

Tremoctopus Hirondellei (36-43) *Açores.* Très petit Octopode arrondi, gros comme un petit pois ; appartient à un genre intéressant par sa morphologie, dont les espèces sont peu connues. Celui-ci est remarquable par la brièveté de ses bras qui sont rudimentaires; on y distingue un hectocotyle sous-cutané. (Expédition de l'*Hirondelle.*)

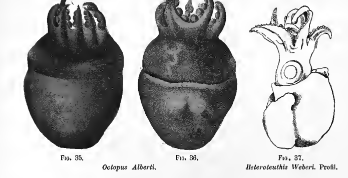


Fig. 35. Fig. 36. *Octopus Alberti.* Fig. 37. *Heteroteuthis Weberi.* Profil.

Octopus Alberti (43) *Golfe de Gascogne.* Octopode court, semi transparent, dragué par 250 mètres (fig. 35-36).

Heteroteuthis Weberi (65-69) *Mer des Célèbes.* Le genre *Heteroteuthis* ne comprenait jusqu'ici qu'une seule espèce vivant dans la Méditerranée. Celle-ci est la seconde, et elle diffère par des caractères intéressants de la précédente. Elle a été draguée par 900 mètres environ. (Expédition du *Siboga*), (fig. 37).

Rossia Caroli (63) *Açores.* Forme intéressante de *Rossia* se rattachant par les caractères de son hectocotyle à la division des *Franklinia.* Pêchée par 1098 mètres.

Idiosepius Picteti (37-46) *Amboine*. Cette petite espèce nouvelle appartient à un genre peu connu, spécial aux mers tropicales, et intéressant par la place discutée qu'il occupe dans la classification. Il présente en effet des caractères intermédiaires entre plusieurs familles, étant un *Loligo* par la forme, mais se rattachant aux *Sepiolidæ* par sa structure. Cette espèce est la seconde du genre.

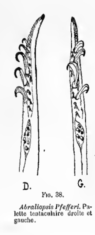


Fig. 38.
Abraliopsis Pfefferi. Palette tentaculaire droite et gauche.

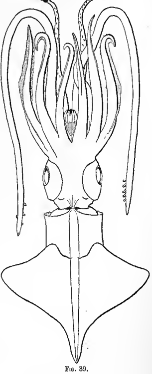


Fig. 39.
Abraliopsis Pfefferi. Face dorsale.

Abraliopsis Pfefferi (47) *Méditerranée*. Genre et espèce nouveaux. J'ai trouvé ce Céphalopode à Villefranche, dans un lot d'*Abralia* avec lesquels il était facile de le confondre. Il en diffère par la présence de perles noires à l'extrémité des bras ventraux (voir plus haut, page 68, la structure de ces organes), par la disposition des ventouses et des crochets sur les tentacules (fig. 38). Cet animal est encore intéressant par les nom-

breux organes lumineux qu'il porte sur sa face ventrale (voir fig. 24) et qui ressemblent à des séries de petites perles brillantes.

Ctenopteryx cyprinoides (39) *Méditerranée.* Céphalopode capturé dans l'estomac d'un Dauphin. Une seule espèce de ce genre était connue. Celle-ci est

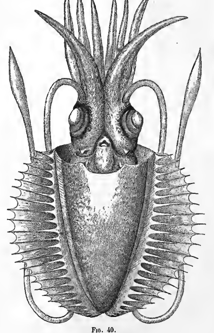


Fig. 40.
Ctenopteryx Cyprinoides. Vue de la face ventrale.

nouvelle, d'assez grande taille et pourvue d'une membrane mince, tendue sur des tigelles rigides comme la soie d'un parapluie. Cette disposition ne se voit chez aucun autre Céphalopode.

Lepidoteuthis Grimaldii (58) *Açores.* Ce Céphalopode, bien que la moitié inférieure seulement de son corps soit connue, peut être considéré comme

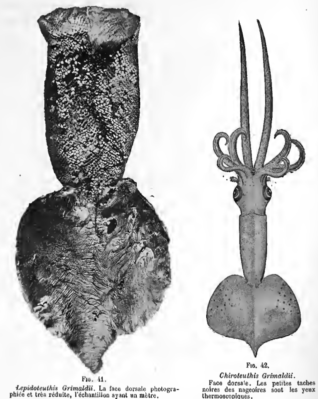


Fig. 41.
Lepidoteuthis Grimaldii. La face dorsale photographiée et très réduite, l'échantillon ayant un mètre.

Fig. 42.
Chiroteuthis Grimaldii.
Face dorsale. Les petites taches noires des nageoires sont les yeux thermoscopiques.

un des plus intéressants Mollusques découverts dans ces dernières années. Il est de grande taille et l'échantillon figuré ci-contre (fig. 41) atteignait un mètre ; il

devait, lorsqu'il était intact, avoir au moins deux mètres de longueur totale. Il est extrêmement remarquable par la cuirasse d'écailles rhomboïdales qui le recouvre. Sa nageoire puissante est très musculaire. L'étude des téguments a été faite plus haut, et les viscères m'ont donné quelques renseignements intéressants sur les affinités de ce Céphalopode géant. Sa poche à encre, par exemple, dont le canal excréteur est enfermé dans un long muscle creux, n'a pas moins de 42 centimètres de long.

Chiroteuthis Grimaldii (58) *Açores.* Céphalopode pélagique très intéressant pour diverses raisons. C'est chez lui que j'ai trouvé les yeux thermoscopiques; il a une forme tout à fait singulière; il appartient à un genre qui ne renferme que de rares espèces, connues par des échantillons quelquefois uniques (fig. 42).

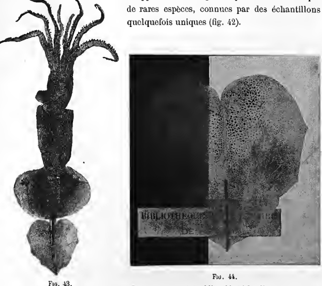


Fig. 43.
Grimalditeuthis Richardi.
Vue de la face ventrale (très réduite).

Fig. 44.
Grimalditeuthis Richardi.
La nageoire postérieure photographiée sur une étiquette imprimée pour montrer sa transparence.

Chiroteuthis Picteti (37) *Amboine*. Ce Céphalopode est un des plus beaux par sa forme, ses couleurs, sa transparence. Il appartient à un genre pélagique rare, dont deux ou trois espèces seulement sont connues. L'échantillon que j'ai observé avait un mètre de longueur totale. J'ai pu étudier une partie de son anatomie et en donner deux planches. J'ai parlé plus haut des ventouses très curieuses de ses tentacules (page 73).

Grimalditeuthis Richardi (58) *Açores*. Genre et espèce nouveaux créés pour un Céphalopode d'assez grande taille, complètement translucide ; c'est un des plus curieux de tous ceux que j'ai observés. Il manque de tentacules, peut-être normalement. Il a deux nageoires superposées, et elles sont si transparentes que j'ai pu photographier un imprimé à travers l'une d'elles (fig. 44). Un squelette corné grêle s'étend jusqu'au bout des nageoires. J'ai étudié ces diverses particularités de son anatomie et exposé ses relations avec les autres membres de la famille des *Taonoteuthidæ* à laquelle il appartient. J'y ai trouvé un curieux Sporozoaire parasite.

Fig. 45.
Galiteuthis armata. Moitié de la tête.

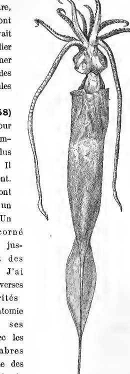


Fig. 46.
Galiteuthis armata. L'animal, de grandeur naturelle, vu par la face ventrale.

Galiteuthis armata (52) *Méditerranée.* Ce Céphalopode pélagique, fusiforme, transparent, pourvu d'un long filament caudal, est non seulement nouveau, mais il a des caractères tellement spéciaux que j'ai dû créer pour lui une *famille* nouvelle. Son siphon est soudé au manteau comme celui des *Cranchiæ*, et ses tentacules sont pourvus de forts crochets comme chez les *Onychii.* Ces caractères, qui partout ailleurs s'excluent, sont ici réunis chez le même animal. Aussi j'en ai fait le type des *Cranchionychiæ*, nom mal euphonique, mais qui résume bien les caractères. Ils peuvent s'énoncer ainsi : c'est un *Taonius* qui a pris les tentacules des *Onychii.* Cette espèce, depuis la publication de mon mémoire, a été retrouvée dans l'Océan Indien, fait intéressant au point de vue de la dispersion des animaux pélagiques. Elle a été étudiée, et mes conclusions adoptées par le Dr Pfeffer, directeur du Musée de Hambourg, savant spécialiste en Céphalopodes (fig. 46 à 48).

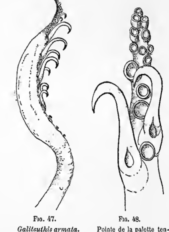


Fig. 47. *Galiteuthis armata.* La palette tentaculaire vue de profil.

Fig. 48. Pointe de la palette tentaculaire montrant les crochets.

Entomopsis Alicei (58) *Côtes du Portugal.* Animal très grêle, délicat, trouvé dans l'estomac d'un Thon. L'anatomie de ces Céphalopodes très rares est presque inconnue. J'ai donné quelques indications sur divers organes.

Tracheloteuthis Guernei (43) *Açores.* — Petit Décapode pélagique trouvé dans l'estomac d'un Germon, caractérisé par ses bras très petits et son corps très grêle.

Tracheloteuthis Caroli (58) *Golfe de Gascogne.* J'ai donné une description et des dessins de ce Céphalopode qui appartient à un genre très peu connu.

Tracheloteuthis Jattai (58) *Madère.* Même observation pour cette seconde espèce nouvelle du même genre.

Taonius Richardi (43) *Açores.* Décapode pélagique appartenant à un genre dont quelques espèces seulement sont signalées, et dont l'anatomie est à peu près inconnue. Il est intéressant par la structure et la morphologie des bras et l'organe olfactif situé sous l'œil.

Dubioteuthis physeteris (58) *Açores.* Ce Céphalopode a été trouvé parmi les débris contenus dans l'estomac d'un Cachalot. Il n'en restait que la moitié inférieure, par conséquent sa diagnose est incomplète. Il diffère totalement de tous les autres Céphalopodes, aussi ai-je créé pour lui un genre nouveau. Certains caractères me font le rattacher à la famille des *Histioteuthinæ.*

B) **Céphalopodes peu connus.**

Le catalogue des Céphalopodes actuellement décrits comprend un certain nombre d'espèces très insuffisamment connues. Les uns ont été l'objet d'une diagnose en une ou deux lignes, sans figures et sans description anatomique, comme on les faisait autrefois. Les autres ne sont connues que par quelques fragments, quelquefois même des débris informes, auxquels, ne sachant à quel Céphalopode les attribuer, on a donné un nom spécifique plus ou moins justifié.

Parmi les collections que j'ai eu entre les mains et qui forment un total considérable d'échantillons étudiés, j'ai rencontré un certain nombre de ces types douteux ; je suis parvenu, non sans difficultés, à assimiler quelques-uns de ces êtres à peu près inconnus avec les échantillons qui m'étaient soumis. J'ai refait alors les descriptions et les diagnoses défectueuses, j'en ai complété d'autres. J'ai enfin reconstitué des types qui, connus seulement par un débris, n'étaient en rien soupçonnés dans leur structure et leur forme générale.

Comme conséquence de ces études j'ai pu reconnaître les affinités de ces êtres problématiques et leur attribuer une place dans la classification tout en simplifiant la systématique teuthologique.

Cirroteuthis umbellata P. Fischer **(58)** *Açores.* Cette curieuse espèce a été trouvée pour la première fois par P. Fischer qui n'en a donné qu'une très courte indication sans figure. J'ai décrit complètement un très bel exemplaire pris aux Açores par 4366 mètres de profondeur. J'y ai fait diverses observations anatomiques, notamment sur la branchie et construit le schéma caractéristique de ses membranes interbrachiales. Une fort belle planche coloriée d'après nature et plusieurs figures dans d'autres planches accompagnent ce mémoire.

Tremoctopus hyalinus (Rang) Tryon **(58)** *Açores*. C'est le second exemplaire connu ; j'en ai donné une description et des figures qui complètent l'ancien texte de Rang.

Eledonella diaphana Hoyle **(58)** *Açores*. L'animal n'est connu que par un seul échantillon en mauvais état pris par le *Challenger*. J'en ai décrit et dessiné un autre capturé par 4360 mètres par le Prince de Monaco. Détail intéressant, ce Céphalopode translucide ne possède qu'un seul œil, l'autre manque complètement. Cette difformité est le premier cas de monstruosité signalé chez les Céphalopodes, qui, jusqu'ici, sauf quelques indications de bras bifides, sont toujours normaux.

Alloposus mollis Verrill **(42-43-58)** *Açores*. Ce gros Céphalopode transparent et gélatineux, à l'aspect de Méduse, est une forme américaine que j'ai retrouvée aux Açores. Elle est fort intéressante et j'y ai fait un certain nombre d'observations anatomiques sur la peau, les ventouses, les glandes salivaires, les bras, les muscles.

Octopus levis Hoyle **(58)** *Açores*. Ce Poulpe qui présente des particularités anatomiques intéressantes, n'était connu que par le seul échantillon pris par le *Challenger* dans l'océan Indien. Ce second exemplaire a été pris aux Açores par 1600 mètres de profondeur. J'en ai donné une aquarelle accompagnant la description complète.

Octopus punctatus Gabb **(50)** *Kamtchatka*. Ce grand poulpe, très mal connu, est d'une détermination difficile à cause d'une synonymie chargée. J'ai décrit un fort bel échantillon du Musée de Moscou, remarquable par son énorme hectocotyle et ses grandes ventouses.

Heteroteuthis dispar Gray **(58)**. Animal rare, connu seulement dans la Méditerranée. Je l'ai retrouvé aux Açores par 1385 mètres, et j'ai donné divers renseignements sur certains points de son anatomie.

Histioteuthis Ruppelli Vérany. *Méditerranée*. Espèce très rare, de grande taille, des grands fonds Méditerranéens. Je l'ai retrouvée à Nice, puis aux Açores. C'est sur ce Céphalopode que j'ai décrit les organes photogènes. J'y ai aussi trouvé un Nématode parasite que je crois être le premier signalé chez les Céphalopodes.

Calliteuthis reversa Verrill **(58)**. *Méditerranée*. C'est la première fois que cette forme américaine est rencontrée en Europe ; elle est très intéressante par sa morphologie et ses relations. J'y ai découvert des organes lumineux.

Taonius pavo Lesueur **(58)** *Açores*. Ce magnifique Céphalopode, à peu près inconnu au point de vue de ses rapports et de sa structure, a fait l'objet d'une description spécifique détaillée, accompagnée de belles planches dessinées et coloriées d'après l'animal vivant. J'y ai décrit divers organes curieux, notamment un appareil fort singulier qui se trouve dans le siphon et qui n'a d'analogue chez aucun autre Céphalopode.

Doratopsis vermicularis de Rochebrune. *Golfe de Gascogne*. Forme intéressante, représentant un type inférieur de Céphalopode recueilli dans l'estomac d'un Thon.

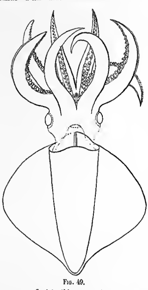


Fig. 49.
Cucioteuthis unguiculata.
Reconstitution de l'animal (figure très réduite).

Entomopsis Velaini de Rochebrune **(58)**. *Maroc*. Espèce très rare, à morphologie intéressante, trouvée autrefois à l'île Saint-Paul.

Ancistrocheirus Lesueuri (d'Orbigny) Gray **(58)**. Un seul échantillon avait été indiqué en 1839. En ayant trouvé un autre, en mauvais état il est vrai, dans l'estomac d'un Cachalot, j'ai complété la description ancienne et trouvé des organes lumineux sur le corps de ce Céphalopode.

Cucioteuthis unguiculata (Molina) Steenstrup **(54)**. On désignait sous ce nom quelques fragments disséminés dans divers musées et que l'on avait reconnu appartenir à des Céphalopodes géants, mais dont on ne savait rien. Dans l'estomac du Cachalot capturé aux Açores par le Prince de Monaco, fut recueillie une couronne brachiale et l'année suivante, on trouva mort à la surface de la mer un individu presque complet qu'une étude approfondie m'a montré appartenir à la même espèce. Ainsi se trouvait enfin décrit ce genre problématique *Cucioteuthis*. L'animal est extraordi-

nairement fort grâce à sa puissante musculature. Son bec et ses crochets en font un chasseur redoutable même pour des êtres plus gros que lui. On doit le considérer comme un animal pélagique mais non de surface. Sa force et la vitesse qu'il peut développer expliquent pourquoi on ne le capture jamais dans les engins de pêche, et que l'on ait été réduit à en recueillir des fragments dans l'estomac des grands Cétacés qui les pourchassent entre deux eaux. Comme ces Céphalopodes se défendent en entourant de leurs bras la bouche du Cétacé, il arrive souvent que leur corps se brise au point de plus faible résistance, c'est-à-dire entre le corps et la tête; c'est ce qui explique que la plupart du temps on le trouve brisé dans l'estomac des Cétacés ou même que l'on ne trouve que l'une des deux moitiés. Les Cétacés portent la trace des luttes qu'ils soutiennent pour s'en emparer, car leur bouche est entourée de cicatrices rondes dues aux ventouses coupantes de ces Céphalopodes (fig. 49).

Les rapports morphologiques de ce *Cucioteuthis* sont intéressants ; ils forment une division particulière des *Onychii*.

C) **Systématique et Classifications.**

La famille des *Sepiolidæ* m'a fourni le sujet d'une révision complète des genres et espèces qui la composent. J'en ai fait un catalogue systématique accompagné des descriptions des auteurs, résumées pour n'en donner que les traits indispensables, ou complétées lorsque j'ai eu des échantillons à ma disposition. J'en ai donné des figures originales ou celles extraites des auteurs. La critique de toutes les diagnoses et l'adoption d'une classification générale légèrement modifiée d'après Appellöf, m'a conduit à considérer la famille des *Sepiolidæ* comme comprenant actuellement six genres : *Sepiola* huit espèces ; *Inioteuthis* sept espèces ; *Microteuthis* une espèce ; *Stoloteuthis* une espèce ; *Promachoteuthis* une espèce ; *Heteroteuthis* deux espèces ; *Nectoteuthis* une espèce ; ***Rossia*** onze espèces. Dans cette liste sont comprises deux espèces nouvelles (voir les n^os^ **63** et **69**).

A chacune de ces espèces sont annexées les indications sur la répartition géographique, les profondeurs, la biologie en général et des figures dont quatorze sont originales.

Les divers représentants de la famille des *Taonoteuthidæ* que j'ai étudiés dans divers mémoires ou que j'ai pu examiner dans divers musées, et d'autre

part la découverte des organes lumineux et autres appareils analogues, m'a conduit à proposer une classification tout à fait nouvelle de cette famille **(53)**.

Sans entrer dans les détails, beaucoup trop techniques pour être introduits dans cette notice, je puis indiquer que j'ai proposé de diviser cette famille en deux sections : la première, *Chiroteuthinæ* sans organes lumineux ; la deuxième, *Histioteuthinæ* présentant ces organes. La première de ces sections comprend le genre nouveau *Grimalditeuthis*. Je puis ajouter que des recherches plus récentes n'ont fait que confirmer cette manière de voir; des animaux que je ne connaissais pas et dont la place dans cette classification préjugeait de la présence dans leur peau d'organes lumineux ont été observés plus tard et reconnus porteurs de ces appareils.

III. — FAUNISTIQUE

Le très grand nombre d'individus et d'espèces de Céphalopodes que j'ai eu à déterminer et à étudier m'a mis en mesure de réunir diverses observations faunistiques. Sans parler des collections que je n'ai pu examiner que superficiellement en France ou à l'étranger, voici les éléments de travail où j'ai puisé mes documents.

Collections recueillies par le Prince de Monaco pendant ses campagnes à bord de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice* (1885 à 1902 inclus), (Açores, Cap-Vert, Madère, Méditerranée, Manche, Spitzberg, Terre-Neuve).

Campagnes de la *Melita* (Méditerranée, Sénégal, Cap-Vert, côtes de France).

Collection Eudel. Océan Indien. Principalement Céphalopodes pélagiques et Ptéropodes.

Expédition hollandaise de l'aviso *Siboga* (mer des Célèbes, Java, Bornéo, mers de la Sonde et de Banda).

Expédition du *Caudan* (golfe de Gascogne).

Expédition Bedot-Pictet (Amboine).

Expédition de la *Belgica* (Antarctique).

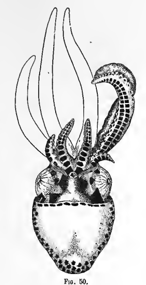
Collections des Musées de Leyde et d'Utrecht (Céphalopodes de toutes provenances, mais plus particulièrement des colonies hollandaises de la province Indo-Malaise).

Enfin je me suis procuré ou j'ai recueilli moi-même un grand nombre de Céphalopodes des côtes de France, notamment dans les laboratoires de Roscoff, Banyuls, Arcachon, Villefranche.

Tous ces éléments qui représentent plusieurs milliers de Céphalopodes m'ont permis d'établir ou de compléter les faunes malacologiques de diverses provinces zoologiques et de préciser les relations de quelques-unes entre elles. En outre, depuis plusieurs années, je rassemble les éléments d'un atlas qui comprend une carte par espèce, sur laquelle je pointe toutes les localités citées dans les travaux qui paraissent sur les Céphalopodes. La réunion de tous ces documents me donnera plus tard un aperçu systématique de la Faune teuthologique générale.

Voici maintenant un très rapide résumé des mémoires ou notes que j'ai publiés relatifs à la faunistique des Céphalopodes.

A) Les Céphalopodes recueillis par la *Melita* **(32)** comprennent actuellement sept espèces parmi lesquelles je citerai seulement la plus intéressante. C'est un petit Octopode appartenant à un genre peu connu, *Tremoctopus microstoma*. Plusieurs échantillons pélagiques ont été pêchés à Antibes ; j'ai, plus haut, décrit le mâle et son hectocotyle. La femelle n'était pas connue, je reproduis ici la figure que j'en ai donnée (fig. 50).


Fig. 50.
Tremoctopus microstoma.
Femelle vue par la face ventrale.

B) Chargé de la rédaction d'un volume de la « *Faune de France* » actuellement en cours de publication, sur les Céphalopodes, j'ai fait un relevé des soixante-quatre espèces signalées par les auteurs ou que j'ai moi-même recueillies sur nos côtes. Ce relevé **(34)** est un catalogue préliminaire contenant les indications de localités où ces animaux ont été recueillis et divers autres renseignements. Actuellement ce catalogue est devenu incomplet, et, par contre, des découvertes nouvelles permettraient d'y supprimer deux ou trois espèces tombées en synonymie.

Depuis cette publication, j'ai enrichi la faune des Céphalopodes des côtes de France de plusieurs espèces nouvelles (*Abraliopsis Pfefferi*, *Cirroteuthis Caudani*).

C) Dans l'un de mes mémoires sur les Céphalopodes recueillis par le Prince de Monaco **(58)** j'ai fait un relevé des espèces ajoutées par ses expéditions à la faune de la Méditerranée. Le catalogue de cette faune s'est enrichi de douze espèces, dont trois nouvelles, qui n'y avaient jamais été signalées.

A cette liste il convient d'ajouter un autre Céphalopode *Abraliopsis Pfefferi* que j'ai découvert à Villefranche.

D) **Faune des Açores (38-43-56-58-63.)** L'étude des Céphalopodes recueillis pendant les campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice* par le Prince de Monaco m'a conduit à établir une faune teuthologique des Açores.

Une première statistique **(43)** a été dressée, résumant les travaux de mes prédécesseurs et complétée par les découvertes faites au cours des campagnes de 1886 à 1889. Mais l'outillage des premiers navires du Prince était peu puissant et ne donnait que des résultats restreints. Plus tard un magnifique navire, spécialement aménagé pour les recherches bathypélagiques et les dragages à grande profondeur (dépassant 6 000 mètres), ont donné des résultats très supérieurs. Il s'en est suivi que nos connaissances sur la faune des Açores se sont accrues dans des proportions considérables ; une nouvelle publication **(58)** m'a permis alors de la compléter, ou pour être plus exact, de refaire mon premier travail sur des bases beaucoup plus larges.

De l'ensemble de ces publications et de diverses notes, j'ai établi un aperçu qui — pour le moment — est complet de la faune des Céphalopodes des Açores (accru depuis par l'acquisition d'une nouvelle *Rossia*.) Cette région est fort intéressante en raison de son éloignement des continents, de l'isolement où elle se trouve au milieu de l'Océan Atlantique par suite des fosses très profondes qui l'entourent de toute part, et enfin par les courants variés qui y amènent des animaux, pélagiques et bathypélagiques.

Il est à remarquer que cette faune est relativement pauvre en espèces côtières, tandis qu'au contraire les animaux flottants y sont nombreux et représentés par des espèces très spéciales et fort intéressantes. Le tableau de cette faune contient trente-deux espèces, dont vingt-cinq ont été recueillies par les expéditions du Prince de Monaco. Les sept autres sont signalées par divers auteurs anciens.

Il est intéressant de noter que plusicurs de ces espèces se rencontrent soit dans la Méditerranée, soit, et c'est le cas des animaux pélagiques, dans les eaux américaines. Il y a là un fait intéressant au point de vue de la dispersion des animaux flottants par les courants de surface ou de fond.

Du catalogue que j'ai établi, on peut conclure que la région des Açores est une des plus riches du monde eu Céphalopodes parmi les provinces malacologiques.

Je n'indiquerai que quelques espèces, parmi les plus caractéristiques de cette faune : ***Cirroteuthis umbellata***, ***Cucioteuthis unguiculata***, ***Lepidoteuthis Grimaldii***, ***Chiroteuthis Grimaldii***, ***Grimalditeuthis Richardi***. D'autres sont très intéressantes parce qu'elles indiquent un mélange de formes habitant dans des régions fort éloignées et qui sont venues se rencoutrer aux Açores.

Parmi les espèces recueillies à grande profondeur je signale ***Octopus vulgaris***,

forme ordinairement côtière, par 1 262 mètres ; *Sepia* sp. ?, 2 230 mètres ; *Heteroteuthis dispar*, 1 385 mètres; *Octopus levis*, 1 692 mètres; *Cirroteuthis umbellata*, 4360 mètres ; *Octopus granulatus*, 1 260 mètres.

E) Faune spéciale de la région de l'Atlantique comprise entre la région des Açores et la région Arctique.

J'ai fait un relevé de 15 espèces de cette région intermédiaire entre les zones équatoriale et arctique. On y trouve quelques Céphalopodes intéressants : *Eledonella diaphana*, bathypélagique recueilli par 4 360 mètres ; *Teleoteuthis Caroli ; Taonius pavo*, etc.

F) **Céphalopodes d'Amboine (37-46).** Chargé par mes amis Pictet et Bedot de décrire les Céphalopodes recueillis pendant leur expédition à Amboine, j'ai établi d'après les travaux des auteurs précédents et les miens, la faune teuthologique de la province Indo-Malaise, dont cette île dépend. Un tableau contient la liste des espèces actuellement connues, au nombre de 65, avec les noms des auteurs et la série des localités correspondantes. Il résulte de cette étude que l'Indo-Malaisie doit être considérée comme la plus riche en Céphalopodes parmi les provinces actuellement connues sous ce rapport. Deux espèces nouvelles ont été trouvées parmi ces Céphalopodes.

Je puis dire dès maintenant que cette faune très intéressante sera encore enrichie par les espèces récoltées pendant l'expédition hollandaise du *Siboga*, dont je poursuis l'étude fort longue étant donné le nombre considérable d'échantillons dont l'examen m'est confié.

G) **Céphalopodes du Musée de Moscou (51).** Quinze espèces m'ont été envoyées à étudier et déterminer par le professeur N. de Zograf; j'en ai publié un catalogue qui ne contient pas, il est vrai, de description d'espèces nouvelles, mais des observations sur ces échantillons dont beaucoup sont rares et présentent un certain intérêt faunistique. Ces espèces se rattachent en effet à des régions peu connues, Kamtchatka, îles Aléoutiennes, Alaska, nord du Japon, Philippines, ce qui donne une idée des relations de ces faunes avec leurs voisines.

H) **Céphalopodes des Musées de Leyde et d'Utrecht.** Les belles collections de Céphalopodes de ces musées contiennent des échantillons de provenances très diverses, mais principalement des colonies hollandaises de la

région Indo-Malaise. J'y ai puisé de nombreux renseignements utilisés dans les mémoires ci-dessus indiqués et m'ayant fourni les éléments de deux catalogues ayant un certain intérêt pour la distribution géographique des Céphalopodes.

l) **Relevé de Céphalopodes recueillis dans l'estomac de Vertébrés divers, principalement de Cétacés et de Poissons.** L'examen du contenu de l'estomac des Vertébrés recueillis à des profondeurs souvent très grandes, permet de se procurer des Céphalopodes qui, sans cette circonstance, ne seraient jamais pêchés ; ils sont en effet très agiles, et évitent facilement les engins divers, même les plus perfectionnés. C'est grâce à ce mode indirect de pêche que j'ai pu connaître un certain nombre de types curieux et complètement nouveaux. Je ne veux pas en donner une liste ; on en trouvera l'indication dans diverses parties de cette notice ; en voici seulement un résumé.

Dans l'estomac de Thons, Acanthias, Centrophores, etc., sept espèces, dont trois nouvelles et de nombreux débris. Dans l'estomac d'une Tortue marine, une espèce. Dans l'estomac de Cétacés, Cachalot, Dauphins, Grampus, dix-sept espèces dont quatre nouvelles et des débris divers.

On voit de quel intérêt est la capture de ces gros Vertébrés pour la faunistique et la spécification des Céphalopodes bathypélagiques.

BRACHIOPODES

Les notes et mémoires que j'ai publiés sur les Brachiopodes se rapportent surtout à l'anatomie, à l'histologie et à la morphologie générale de ce groupe. J'ai résumé rapidement ce qui a trait à l'anatomie, les détails étant beaucoup trop spéciaux pour prendre place dans cette notice, surtout en l'absence de planches.

Ces recherches portent surtout sur les Brachiopodes Inarticulés représentés dans nos mers exclusivement par une seule espèce du genre *Crania* dont j'ai fait une monographie ; je l'ai complétée par l'étude d'une espèce exotique du deuxième genre *Discina* et comparé ces deux animaux au troisième et dernier genre *Lingula*. J'ai fait aussi plusieurs études sur les Brachiopodes Articulés, et contribué à élucider une question extrêmement controversée, celle de la présence ou de l'absence d'un appareil circulatoire. Ces recherches sont difficiles, très délicates à cause de la petite taille des Brachiopodes qui ont des tissus coriaces difficiles à mettre en coupes et à colorer.

Comme conclusion à ces diverses études anatomiques je me suis occupé de résoudre la question si controversée de la place que doivent occuper les Brachiopodes dans la série animale, et quelles sont leurs relations avec les groupes voisins, principalement avec les Mollusques, les Bryozoaires et les Vers.

I. — ANATOMIE, HISTOLOGIE.

1° **Téguments.**

A) Coquille **(2-5)**. Chez les Brachiopodes Inarticulés du genre *Crania*, la coquille est traversée de part en part de petits tubes qui vont en se ramifiant dichotomiquement jusqu'à la surface libre. On les trouve, sur des coupes usées à la meule sous forme d'arborescences brunes ; elles partent du manteau et diffèrent notablement de ce que l'on trouve chez tous les autres Brachiopodes. La matière calcaire ainsi perforée est formée de couches sécrétées par le manteau. La valve inférieure diffère sensiblement de la valve supérieure ; elle est irrégulière, à canaux déformés. Aux points d'insertion des muscles la coquille n'a pas la même structure ; les muscles, en effet, s'attachent sur un épaississement cartilagineux du manteau ; or c'est celui-ci qui se calcifie constituant deux disques d'une structure différente du reste de la coquille surtout par l'absence de perforations. Dans les fossiles, il arrive que ces deux rondelles ne persistent pas, aussi a-t-on décrit la coquille inférieure comme percée de deux trous ronds ; voilà l'explication de ces trous, qui figurent deux orifices plus ou moins vaguement ressemblant aux orbites d'un crâne, d'où le nom de Cranie donné à l'animal par les anciens auteurs. Cette valve inférieure peut être tellement mince qu'elle peut être considérée comme absente. C'est ce que j'ai constaté dans une *Crania* nouvelle provenant des dragages de la *Belgica* **(66)** dans l'Antarctique.

B) Manteau. — Le manteau enveloppe le corps dont il forme la paroi et déborde sur le pourtour en sécrétant la coquille. Mais tandis que chez les Mollusques il s'applique seulement contre la coquille, ici il pénètre dans leur intérieur sous forme de tubulures excessivement fines que l'on trouve chez les Brachiopodes Articulés, mais seulement chez *Crania* des Inarticulés. Ce manteau est cilié, ce qui a une importance au point de vue de la respiration dont il est le principal organe. Il est constitué par une mince lame d'un tissu ayant l'aspect homogène du cartilage hyalin compris entre deux épithéliums ; l'interne est cilié, l'externe sécrète le calcaire de la coquille et fournit les arborescences qui y pénè-

trent ; celles-ci, plus larges à leur hase, sont tapissées par l'épithélium, puis elles deviennent cornées et prennent à leur pointe, qui affleure à la surface de la coquille, l'aspect de filaments bruns excessivement délicats.

Le manteau, complètement dépourvu de spicules calcaires chez les Inarticulés, est parcouru par des canaux qui partent de la cavité générale, et contiennent des ramifications des glandes génitales. Chez *Crania* ces glandes sont disposées comme les cinq doigts d'une main. Elles baignent dans le liquide périviscéral, lymphe transparente qui vient respirer dans le manteau à travers sa mince paroi ciliée. Chez *Discina* ces lacunes laissent filtrer la lymphe dans le tissu palléal par de tout petits orifices latéraux.

Le manteau chez *Discina* porte sur son bord une rangée de soies analogues à celles des Annélides. Elles sont implantées chacune dans un hulbe qui s'insère entre les replis du bord du manteau ; il est garni de fibres musculaires qui servent à les faire mouvoir. Ces soies, barbelées, sont formées de tout petits articles placés bout à hout

C) Pédoncule. — Le pédoncule, qui est une dépendance du manteau très développée chez *Lingula* et d'aspect vermoïde, manque chez *Crania*. Chez *Discina* j'en ai fait l'étude. Il a l'aspect d'une sorte de ventouse cornée, placée sous la valve ventrale, par un trou ovale de laquelle il vient s'attacher au manteau. Cette ventouse est creuse et pourvue d'un appareil musculaire qui lui est propre, composé de cinq faisceaux orientés en divers sens. La paroi de la ventouse est plissée, ce qui permet divers nouvements de l'ensemble du corps sur la ventouse; celle-ci étant fixée aux rochers, sert de point fixe pour le jeu des muscles. Ce pédoncule, très curieux, est tout à fait différent de celui des Lingules et des Brachiopodes Articulés.

Le pédoncule de ces derniers Brachiopodes m'a fourni le sujet de quelques observations chez un certain nombre d'espèces surtout méditerranéennes **(6)**. Si l'on fait des coupes sur de très jeunes individus on se rend beaucoup mieux compte de l'ensemble et des détails de l'organe, que chez les adultes où il est dur, corné, masqué par diverses productions secondaires. Le pédoncule est un sac entièrement clos, appliqué contre la paroi postérieure du manteau. C'est donc un appendice superficiel, sans relations directes avec la cavité viscérale.

C'est par l'intermédiaire de la lame de cartilage palléale que se fait l'adhérence du pédoncule au manteau. Ce sac pédonculaire est formé par une paroi de tissu

cartilagineux, amorphe, présentant des zones concentriques d'accroissement; il se fusionne avec celui du manteau. L'intérieur du sac est tapissé par une couche de cellules très basses, formant un épithélium qui pénètre jusque dans les poils spéciaux partant de ce pédoncule et servant à sa fixation. Tout l'extérieur de l'organe est revêtu par une cuticule brune, cornée, dépourvue de cellules et de noyaux. On passe progressivement du cartilage pariétal à cette cuticule par des couches de plus en plus foncées.

Le contenu du sac pédonculaire est une substance molle, transparente, comprenant un réseau de petits canalicules et de fibrilles, avec des noyaux passant à travers le cartilage pariétal et palléal à leur surface d'adhérence et établissant une relation entre la cavité viscérale et celle du pédoncule.

Le pédoncule, chez les jeunes Terebratulines, n'est pas fixé directement par sa substance aux pierres du fond de la mer. J'ai trouvé des productions particulières que j'ai mises en évidence au moyen d'une préparation spéciale. Ce sont des petits poils jaunes, au nombre de douze à quinze, terminés par un épaississement en forme de bouton ou de ventouse; ce sont elles qui s'acorochent aux rochers. Sur des coupes on voit qu'ils sont creux et formés de couches cornées concentriques. Ce sont des tuyaux emboîtés les uns dans les autres comme les segments d'une lunette et implantés dans la couche cartilagineuse. Le canal central est en rapport avec le tissu réticulé dont il vient d'être parlé, il y entre par la base élargie en entonnoir avec l'épithélium interne de la paroi du sac. Les diverses couches cornées s'écartent les unes des autres, comme des entonnoirs emboîtés, dans l'épaisseur du cartilage pédonculaire. C'est par là que se fait l'allongement de ces poils si curieux. Le petit canal central s'élargit en une ampoule sous la petite ventouse terminale qui est précisément le point par lequel se fait l'adhérence de l'animal aux pierres. Leur fonction et divers points de leur structure rapprochent ces organes du byssus des Mollusques acéphales, mais ils en diffèrent par leur mode de production et leurs rapports morphologiques.

D) Parois du corps et cavité générale. — Le corps des Brachiopodes est limité verticalement par une membrane résistante qui est percée de plusieurs orifices et contient la cavité générale. Elle est arrondie chez les Cranies et les Discines et repose sur les deux moitiés du manteau qui lui forment un toit et un plancher. La lymphe remplit les intestins des viscères. Sur la membrane antérieure sont implantés les bras fort développés ayant la bouche en leur milieu. En

arrière est l'orifice anal et sur les côtés les orifices des organes segmentaires. En outre la cavité générale se prolonge dans l'épaisseur du manteau par des ramifications que la lymphe remplit intérieurement et qui sont parcourues par un cordon épithélial sur lequel prolifèrent les glandes génitales. Une sorte de mésentère vertical supportant l'intestin divise la cavité générale en deux moitiés presque symétriques ; cette disposition est moins accentuée chez *Discina* et encore moins chez *Lingula*.

2° Bras.

Ce sont les organes les plus caractéristiques des Brachiopodes. Je les ai étudiés chez les Inarticulés ; mais comme ils ne diffèrent en somme qu'assez peu de ceux des Brachiopodes Articulés, je n'en indiquerai que les points de structure particuliers.

Les bras des Brachiopodes Inarticulés sont libres, non soudés au manteau, implantés sur la paroi verticale antérieure du corps, et dépourvus de squelette calcaire. Ils forment une spirale à plusieurs tours pouvant se dérouler chez *Crania*, mais seulement par leur pointe chez *Lingula* et *Discina*. Une lèvre et des cirrhes en suivent le bord, séparés par une gouttière profonde, au milieu de laquelle, dans le plan de symétrie du corps, s'ouvre la bouche. Ces bras sont creusés de deux canaux, dans la région périœsophagienne, se compliquent beaucoup, entourent le tube digestif d'une foule de lacunes et communiquent entre eux dans cette région, ainsi que par deux orifices béants dans la cavité générale.

Ces bras sont retenus à leur base à la valve dorsale par quatre muscles protracteurs et deux rétracteurs. En outre un faisceau important pénètre dans leur intérieur et envoie des fibres jusque dans les cirrhes qui sont très mobiles.

Les cirrhes sont des tubes à paroi cartilagineuse recouverte d'un épithélium cilié évidemment sensitif. Ils sont mobiles, brassent l'eau dans la cavité palléale et contribuent peut-être à la respiration. Il est peu probable que chez les Cranies les bras puissent être projetés hors des valves. Cela ne se peut pas chez les Discines ; mais chez les Rhynchonelles le fait est certain.

L'œsophage est suspendu sur la ligne de soudure des deux bras par de nombreux trabécules qui forment un réseau de lacunes communiquant avec la cavité des bras tout autour de lui.

Chez *Discina* les bras sont enroulés d'une façon différente de ce que l'on voit dans *Crania* ; le premier tour de spire est très gros, les autres bien plus petits. Les canaux internes sont disposés sur le même plan que chez *Crania*, mais avec des détails secondaires.

3° Appareil musculaire.

Les muscles des Brachiopodes Inarticulés sont au nombre de onze. Deux paires, les plus importantes par leur volume, occupent chez *Crania* les quatre angles de la masse viscérale ; elles ont leurs analogues chez *Discina*. La paire postérieure est simple, l'antérieure est formée de trois faisceaux ; deux s'insèrent sur les deux valves, le troisième est inséré sur la valve dorsale et pénètre dans le bras correspondant. Ces deux paires de muscles sont les adducteurs. Une autre paire de muscles est oblique par rapport aux précédents, ce sont les protracteurs, qui tirent la valve dorsale en avant. Ces muscles se retrouvent chez *Discina* avec une autre paire plus écartée de la ligne médiane qui a une position analogue. Quatre muscles moins importants sont destinés à fixer les bras ; un muscle impair et médian se trouve entre les deux adducteurs postérieurs, il se fixe sur la valve dorsale et la paroi du corps. Il a, lui aussi, son analogue chez *Discina*. Des muscles de la paroi du corps, dont quatre sont bien distincts, ont pour mission de rétrécir la paroi de la cavité générale ce qui soulève la valve dorsale et a pour résultat d'entrebâiller l'animal. La Discine possède en outre une paire de muscles latéraux, les rétracteurs, qui se voient aussi chez la Lingule.

L'insertion des muscles chez Cranie se fait sur une saillie cartilagineuse du manteau ; à un fort grossissement on distingue sur ce cartilage un fin réseau, qui n'est autre que l'empreinte des fibres musculaires. Celles-ci sont simplement les cellules de l'épithélium viscéral devenu musculaire. Cette saillie cartilagineuse du manteau tient donc lieu des tendons si développés chez les Articulés. Le muscle impair postérieur est intéressant à étudier ; il est enfermé dans une poche membraneuse, duplicature du manteau, sans rapport avec la cavité générale ; il s'insère d'une part sur le bord de la coquille en arrière, et de l'autre sur une membrane en rapport avec les glandes génitales.

J'ai étudié, au point de vue histologique, les muscles de quelques Brachiopodes Articulés, et notamment de *Waldheimia venosa* **(25)**. Il est à remarquer que les fibres musculaires qui les composent sont striées. Ce fait de la striation

avait été aperçu par un auteur récent. Ces fibres, pourvues d'un noyau, sont formées de disques alternativement clairs et sombres, d'égale épaisseur. Cette disposition est mise en évidence par la picro-nigrosine, qui colore aussi d'une teinte différente les terminaisons nerveuses. Il y a environ 700 à 800 disques par millimètre de fibres. Chaque fibre est entourée d'une très mince membrane, véritable sarcolemme que l'on met en évidence par un artifice de préparation. La picro-nigrosine colore en effet les disques en jaune, le sarcolemme en bleu et le tendon du muscle en bleu foncé. Tous ces détails, qui rapprochent la fibre musculaire des Brachiopodes de celle des Vertébrés, n'étaient pas connus. On sait, d'autre part, que chez les Brachiopodes, comme chez les Vers, les muscles ne sont que des modifications de cellules épithéliales de la paroi du cœlôme. Ici il y aurait donc à considérer ces cellules épithéliales comme ayant évolué vers la fibre striée ; leur paroi est le sarcolemme, le noyau de la fibre celui de la cellule, et le corps protoplasmique transformé en disques contractiles. Çà et là on distingue des cellules étalées appliquées contre les fibres ; je les crois nerveuses sans pouvoir l'affirmer.

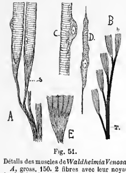


Fig. 51.

Détails des muscles de *Waldheimia Venosa*.
A, gross. 150. 2 fibres avec leur noyau implantées dans le prolongement du sarcolemme *s*. — *B*, schéma des houppes musculaires et de leurs tendons *T* constitués par l'accolement des sarcolemmes. — *C*, cellule nerveuse, gross. 850. — *D*, longue cellule nerveuse. — *E*, disposition normale des fibres écartées dans la figure *A*.

Ces muscles sont pourvus de tendons présentant un caractère très particulier. Les fibres se groupent par petits paquets, fusionnent leurs sarcolemmes, qui forment un petit tendon ; celui-ci s'unit à ceux qui proviennent des faisceaux supérieurs, auxquels s'ajoutent plus bas ceux des faisceaux inférieurs, le tout constitue le tendon général à faisceaux échelonnés. Cette disposition très curieuse donne de fort belles préparations histologiques (fig. 51 T).

4° Appareil digestif.

A) Brachiopodes Inarticulés. — Le caractère le plus tranché est la présence d'un orifice anal, qui manque chez les Articulés. Entre les deux types est inter-

calée *Rhynchonella*, qui diffère à d'autres titres des deux formes fondamentales, et chez laquelle on remarque une boule intestinale avec ampoule rectale ; il n'y manque guère que l'orifice pour être semblable à l'intestin de *Crania*. Chez celle-ci, l'anus s'ouvre exactement sur la ligne médiane, caractère unique chez tous les Brachiopodes ; il est latéral dans *Discina* et *Lingula*. Ce fait a une certaine importance puisque l'on a (Zittel) divisé les Brachiopodes en *Apygia* pour les Articulés et *Pleuropygia* pour les Inarticulés ; cette division ne peut plus être maintenue.

Le tube digestif de *Crania* comprend un œsophage, un gros estomac, un intestin grêle formant une boucle complète et un rectum bien plus gros que l'intestin, terminé par une papille anale. Sa structure histologique se réduit à un épithélium formé de cellules étroites et ciliées. Dans l'estomac s'ouvrent les conduits de deux grosses glandes hépatiques formées de plusieurs lobes, divisés en lobules, contenant un grand nombre de petits culs-de-sac glandulaires. Ces lobules sont séparées les unes des autres et non enveloppées dans une membrane commune, ils sont revêtus par l'épithélium péritonéal. Les cellules hépatiques sont courtes, larges et diffèrent notablement des cellules épithéliales de l'intestin.

Chez *Discina* le tube digestif diffère sur de nombreux points de ce que l'on trouve dans le type précédent ; sa structure est plus compliquée, plus subdivisée par des étranglements ; il est surmonté par une bandelette courte analogue au muscle impair de *Crania*. Sur sa paroi s'insèrent latéralement quatre bandelettes fibreuses, sortes de membranes ayant des rapports étroits avec l'appareil reproducteur. Enfin on n'y trouve pas de mésentère vertical comme chez *Crania* ; *Lingula* n'en présente pas non plus. Le foie est encore plus développé que dans le premier type ; il s'ouvre dans l'estomac par trois orifices, un impair et deux latéraux. Ses acini sont très longs.

B) Brachiopodes Articulés. — J'ai fait chez un Brachiopode Articulé de grande taille, *Waldheimia venosa*, quelques observations sur l'appareil digestif. En voici le résumé. On y remarquera que la paroi de l'intestin est en rapport avec le soi-disant appareil circulatoire ; ils sont étroitement liés l'un à l'autre et leur étude ne peut guère être séparée.

Le tube digestif, dans son ensemble, présente les caractères généraux que l'on observe dans cet organe chez les autres Brachiopodes Articulés. Il en diffère cependant par quelques points qui ont leur importance. Il est relativement plus

développé, par rapport à la masse de l'animal, que d'ordinaire; il est formé de trois parties distinctes qui forment les trois côtés d'un losange. La figure ci-contre donne mieux que de longues explications la topographie de cet organe, qui est plus complexe et plus parfait que chez les autres Articulés.

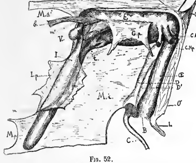


Fig. 52.

Profil du tube digestif de *Waldheimia venosa*. Gross. 15.

G.p, *I.p*, *m.m*, *M.i*, *M.s*, *O*, *M p*, membranes et mésentères qui attachent l'intestin aux divers points du corps. — *B*, bouche. — *Œ*, œsophage. — *C*, cirrhe. — *L*, lèvre. — *V*, ventricule. — *E*, estomac. — *I*, intestin. — *CHa*, *CHp*, canaux hépatiques. — *DD'*, lacunes sanguines. — *l*, plis épithéliaux situés dans la région du cœur supplémentaire.

Le tube digestif est suspendu dans la cavité générale par des membranes très développées qui fournissent en même temps un point d'appui à d'autres organes : segmentaires, génitaux, circulatoires. Ces membranes, fort importantes, partent de diverses parties de l'intestin, de l'estomac et de l'œsophage. Ce dernier est enfoncé dans la paroi même du corps et entouré de nombreuses lacunes pleines de sang. Les deux figures ci-jointes donnent l'idée de ces dispositions, difficiles à disséquer vu la petitesse de l'appareil, et me dispensent de les détailler davantage (fig. 53 et 54).

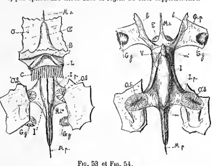


Fig. 53 et Fig. 54.

Vues du tube digestif de *Waldheimia Venosa* par la face ventrale (fig. 53) et par la face dorsale (fig. 54). Gross. 10. — Mêmes lettres que dans la figure précédente.

I.p, bande ilio-pariétale. — *O.S*, organe segmentaire. — *G.g*, glandes génitales. — *V*, ventricule du cœur.

Ces figures montrent le mode de fixation de l'intestin dans la cavité générale et ses rapports avec les autres organes.

Le foie est extrêmement développé; c'est peut-être le Brachiopode où cet organe est le plus considérable par rapport à la masse de l'intestin; il est formé de deux grosses masses glandulaires lobées divisées en un très grand nombre de culs-de-sac; il en part des canaux qui se réunissent en deux gros troncs débouchant dans l'estomac (fig. 55).

Au point vue histologique l'étude du foie m'a donné des résultats sensiblement différents de ce qui a été décrit chez d'autres Brachiopodes. Les culs-de-sac glandulaires sont assez gros, et leur épithélium très plissé montre des cellules de plusieurs sortes, les unes muqueuses, grosses; les autres, petites, contiennent des granulations, probablement des ferments, assez grosses; enfin d'autres, encore plus petites, contiennent aussi des grains excessivement fins. Les canaux excréteurs sont riches en cellules mucipares qui diluent le produit de la sécrétion glandulaire proprement dite.

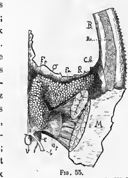


Fig. 55.
Région antérieure du corps de *Waldheimia venosa* montrant la disposition générale du foie. Gross. 24.
B, bras. — *C.b*, cavité générale prolongée dans le bras. — *F.a*, *F.p*, lobes antérieur et postérieur du bras. — *M*, manteau. — Les autres lettres comme dans les 3 figures précédentes.

L'intestin, au point de vue histologique, présente une seule espèce de cellules excessivement grêles, surmontées chacune d'un seul flagellum vibratile très long (fig. 56). Le plateau de toutes ces cellules forme une lame de revêtement continue sous la nappe de cils dans tout l'intestin. Un sillon causé par des cellules plus basses, mais surmontées de cils plus longs, se remarque le long du tube digestif. Sur la ligne médiane dorsale de l'estomac on trouve une sorte de papille, à la base de laquelle il y a vraisembla-

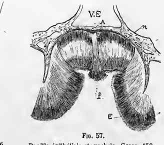


Fig. 56.
Cellules de l'intestin.
Gross. 400.

Fig. 57.
Papille épithéliale stomachale. Gross. 150.
P, papille. — *n*, cellules différentes du reste de l'épithélium. — *E*, épithélium stomachal. — *V.E*, vaisseau afférent — *A*, nerfs (?).

blement des nerfs, formée par un bouquet épitbélial; c'est peut-être un organe gustatif (fig. 57).



Fig. 58.
Coupe de la paroi de l'estomac montrant l'épithélium digestif *E*, reposant sur des lacunes spongieuses *L*, le tout recouvert par l'épithélium de la cavité générale C. Gross. 500.

Cet épithélinm intestinal, qui a la même structure dans toute l'étendue de l'organe, repose sur le mésoderme, qui consiste en une véritable nappe spongieuse du tissu cartilagino-fibreux propre aux Brachiopodes; les mailles, fort petites, se trouvent sous l'épithélium, elles s'élargissent en s'en écartant. On y trouve de nombreuses cellules d'aspect lymphoïde et des fibres musculaires lisses disposées sans ordre (fig. 58). Le tout est recouvert extérieurement par l'épithélium de la cavité générale. C'est un véritable tissu absorbant, identique à un système de chylifères intestinaux où les cellules épithéliales déversent le produit de leur absorption. Nous aurons à y revenir à propos de l'appareil circulatoire.



Fig. 59.
Coupe dans l'estomac montrant la disposition spiralée que les cils vibratiles font prendre aux matières en voie de digestion. Gross. 25.

Les matières alimentaires, introduites sous forme de particules extrêmement fines dans l'intestin, y reçoivent le liquide muqueux du foie, et sont mises en mouvement par les cils vibratiles, de telle sorte qu'elles sont continuellement roulées sur elles-mêmes et collées les unes aux autres par le mucus; elles prennent une disposition spiralée (fig. 59) à tours de plus en plus serrés, au point de faire dans l'axe de l'estomac un cordon compact où l'on retrouve la disposition en spirale.

Telle est dans ses grandes lignes la disposition des éléments composant l'intestin chez les Brachiopodes Articulés. Abandonnons-la, pour le moment, pour y revenir un peu plus loin, à propos de l'appareil de la circulation.

5° Appareil respiratoire.

Les Brachiopodes n'ont pas d'appareil respiratoire nettement caractérisé. On a longtemps pensé que c'étaient les bras de leurs cirrhes, qui ressemblent à des branchies de Mollusques, qui jouaient ce rôle ; mais, ainsi que je l'ai fait voir chez les Inarticulés, l'épaisseur du cartilage et de l'épithélium qui les constituent est trop grand pour permettre des échanges gazeux ; les canaux sanguins qu'on y trouve sout destinés à rendre ces organes turgescents, mais non à produire l'hématose. Il est plus probable que chez *Crania* la paroi mince du manteau, ciliée en dehors, parcourue par de vastes canaux pleins de sang mis en mouvement par des cils internes, et en contact avec de l'eau sans cesse renouvelée, est en même temps l'appareil le plus actif de la respiration. Chez *Discina*, les lacunes sanguines du manteau sont bien plus développées que chez *Crania*, et chez *Lingula* le manteau qui ne contient plus de glaudes génitales et qui cst parcouru par de nombreux canaux joue certainement le rôle de branchie.

6° Appareil circulatoire.

Nous arrivons ici à l'une des questions les plus controversées de l'anatomie des Brachiopodes. Les organes circulatoires, vus par les uns, niés par les autres, interprétés différemment par d'autres encore, ont fait l'objet de maints mémoires. Il est certain que cet appareil existe chez divers Brachiopodes et qu'il fait défaut chez d'autres. Quant à ses rapports, ils sont tellement difficiles à préciser sur ces petits animaux que je n'ai pu encore les généraliser.

Chez *Crania*, après maints essais de colorations, d'injections, de coupes, etc., je n'ai jamais pu trouver d'appareil circulatoire analogue à celui décrit anciennement par Hancock chez quelques Articulés. Ce fait de l'absence d'appareil circulatoire a été confirmé par des auteurs plus récents. Il y a seulement du sang, ou plutôt une lymphe, qui remplit la cavité générale, baigne les viscères et pénètre dans les canaux du manteau et des bras.

Chez les *Waldheimia venosa*, Brachiopodes Articulés de grande taille, j'ai repris l'étude de l'appareil circulatoire **(23, 25)** et j'ai pu arriver à des conclu-

sions beaucoup plus positives et qui diffèrent beaucoup des interprétations des auteurs précédents.

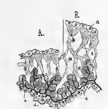


Fig. 60.

Coupe de la paroi du cœur de *Waldheimia Venosa*. Gross. 450.
Dans la moitié A de la figure, le tissu lymphoïde est plus mince, en B il est plus épais. — *a*, épithélium de la cavité générale. — *b*, tissu lymphoïde à globules sanguins. — *c*, couche de fibres musculaires. — *a*, lamelle de soutien. — *e*, couche lymphoïde interne.

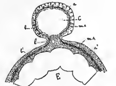


Fig. 61.

Coupe montrant les relations du cœur avec l'estomac.
E, estomac. — *C*, cœur. — *m.c*, muscle cardiaque. — *m s*, muscle stomacal. — *a*, tissu lymphoïde externe du cœur. — *a'*, tissu de l'estomac. — *b*, tissu interne du cœur. — *b'*, de l'estomac.

L'intestin, comme il a été dit plus haut, se compose d'un épithélium cilié interne reposant sur un tissu lacuneux, contenant des leucocytes et ayant l'apparence d'un tissu lymphoïde. Le tout est enveloppé de l'épithélium péritonéal. On va voir maintenant ce qu'il faut entendre par cœur, vaisseaux et circulation.

Si l'on examine la partie postérieure de l'estomac au-dessus du coude de l'intestin (fig. 60) on voit une vésicule pyriforme divisée par un léger étranglement en deux poches se suivant, l'antérieure est l'oreillette, la postérieure le ventricule. Elle se continue en avant par une aorte qui n'est autre chose qu'une lacune entre deux membranes, où aboutit tout le liquide nourricier provenant des lacunes péristomacales. Dans la paroi du cœur se trouvent de nombreuses fibres musculaires, probablement lisses, qui forment une nappe continue, et du tissu lymphoïde (fig. 61). Ce cœur n'est que la dilatation d'une lacune spécialisée, surtout par ses fibres musculaires, en rapport avec la paroi lymphoïde de l'estomac destinée par ses contractions (constatées sur le vivant par Blochmann) à lancer la lymphe dans la direction de l'aorte. C'est quelque chose comme une poire de caoutchouc aspirant des innombrables lacunes stomacales le liquide nourricier et le chassant ensuite par divers vaisseaux.

Hancock a décrit deux autres cœurs latéraux, dits cœurs accessoires, dont l'existence me paraît fort douteuse. Mais non loin du cœur principal j'ai trouvé deux autres poches ne correspondant pas à celles indiquées par Hancock. Elles sont situées contre l'estomac, ovales, plongées au milieu du tissu lymphoïde, remplies de globules sanguins, et servent évidemment à collecter

la lymphe digestive du voisinage. Ces deux organes sont en rapport avec les glandes génitales et chargés de leur envoyer la lymphe directement sans passer par le cœur principal (fig. 62 à 64).

Fig. 62.

Schémas montrant le rapport des vaisseaux du cœur central et des cœurs supplémentaires.

A, profil. — *B*, face postérieure. — *Ao*, aorte. — *C*, cœur central. — *Cs*, cœurs supplémentaires. — *E*, estomac. — *V*, vaisseau commun. — *V.g s*, *V.g.i*, vaisseaux génitaux inférieur et supérieur. — *I*, intestin.

Les vaisseaux ont été souvent confondus avec les arborescences contenant le liquide périviscéral que l'on voit dans le manteau ; ils en sont absolument distincts. En avant l'aorte, qui est une lacune sus-pra-stomacale où se déverse par de nombreux pores la lymphe nourricière, se dirige vers l'œsophage puis, par un trajet complexe, vers les bras, et enfin dans les cirrhes. Le cœur a donc pour fonction principale de lancer le sang dans l'appareil brachial.

Fig. 63.

Coupe longitudinale d'un des cœurs supplémentaires.

Fig. *A*, coupe d'ensemble. Gross. 150. — *V*, cœur. — *a*, amas de globules. — *e*, épithélium de la cavité générale. — *n*, lacune sous-épithéliale. — *E*, épithélium de l'estomac. — *l*, lacunes afférentes. — *m*, fibres musculaires. — Fig. *B*, coupe des lacunes afférentes. Gross. 375.

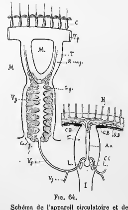


Fig. 64.

Schéma de l'appareil circulatoire et de ses rapports avec les organes.

Ao, aorte. — *S.B.*, sinus brachial. — *H*, cirrhes. — *E*, estomac. — *I*, intestin. — *L*, cœurs latéraux. — *V.g.s.*, *V.g.i.*, vaisseaux génitaux. — *V.g.*, le même dilaté. — *G.g.*, glande génitale. — *M*, manteau. — *Cav. g.*, cavité générale. — *T*, terminaison du vaisseau. — *V.p.*, lacune périphérique. — *C*, soies. — *C.B.*, canal du bras ouvert dans la cavité générale.

Sur les côtés, les cœurs accessoires réunis à l'aorte par deux branches transverses, émettent un gros tronc qui, de chaque côté, se bifurque; une branche va vers les glandes génitales ventrales, l'autre vers les dorsales. Ce sont de vrais vaisseaux et non des lacunes comme l'aorte ; ils ont leurs parois propres

avec un épithélium externe et un interne. Arrivé dans le cordon qui constitue la glande génitale ce vaisseau se dilate énormément, devient anfractueux et porte la nourriture aux tissus génitaux fort actifs par leur incessante prolifération (fig. 65). En somme c'est l'épithélium recouvrant extérieurement ce vaisseau, épithélium de la cavité générale, qui donne les œufs et les spermatozoïdes. Ce fait est très important à noter, car on le retrouve chez beaucoup d'Annélides.

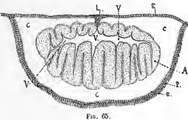


Fig. 65.

Coupe à travers la glande mâle montrant la disposition du vaisseau interne et ses rapports avec l'épithélium génital.
A, glande génitale. — *E*, épithélium de la cavité générale. — *C*, cavité générale. — *P*, épithélium externe palléal. — *L*, mésentère suspenseur de la glande génitale. — *V*, vaisseau.

Au-delà de la région où cet épithélium cœlomatique péri-vasculaire donne des produits génitaux, le vaisseau reprend son calibre grêle primitif et continue son chemin vers le bord du manteau (fig. 64). Peu à peu leurs parois disparaissent et ils s'ouvrent dans une lacune circulaire. La lymphe partie des cœurs latéraux vient donc, à la périphérie, tomber dans le liquide de la cavité générale.

En résumé, le système circulatoire est un appareil lymphatique nourricier, puisant dans la paroi lacunaire de l'intestin et de l'estomac les liquides élaborés par l'épithélium digestif, et le conduisant : 1° par les lacunes vers les bras ; 2° par des vaisseaux latéraux vers les glandes génitales. Une vésicule pulsatile destinée probablement à amener l'érection des cirrhes, en tous cas à chasser la lymphe vers eux, lance cette lymphe dans le premier système, deux vésicules latérales dans le second (fig. 62 et 64).

A quelques détails près, cet appareil vasculaire paraît être général chez les Brachiopodes Articulés.

7° Système nerveux.

Les centres nerveux, chez les Brachiopodes Inarticulés, sont excessivement réduits, comme d'ailleurs chez les Articulés ; ils sont très difficiles à retrouver sur les coupes, ils ne se colorent que partiellement, de sorte que je n'ai pu obtenir

une préparation d'ensemble et qu'il m'a fallu reconstituer l'appareil au moyen de multiples préparations partielles. Le système nerveux central se compose d'un collier excessivement grêle d'où partent quelques nerfs se dirigeant vers les organes et notamment vers les bras. Ce collier présente à peine des portions plus renflées, qu'on ne peut même pas qualifier du nom de ganglions cérébroïdes. Dans la base des bras le nerf de chacun d'eux se dispose en un véritable plexus chargé d'innerver les cirrhes, qui ont un épithélium très élevé, garni de cils raides. Ce sont évidemment des organes sensitifs, et même ce sont les seuls que j'ai pu trouver, car il n'y a pas d'yeux ni d'otocystes. Il est probable que les filets nerveux qui vont à la gouttière brachiale aboutissant à la bouche donnent à son épithélium une sensibilité gustative ; mais rien ne le prouve.

Dans *Discina* les choses sont à peu près de même. Le collier nerveux, quoique très petit, est plus net que chez *Crania*. J'ai vu quelques nerfs en partir, mais n'ayant eu que deux animaux conservés à ma disposition, on comprendra que je n'aie rien pu préciser.

8° Appareil reproducteur.

Chez *Crania* les sexes sont séparés; l'appareil génital se compose de deux parties : les glandes productrices des œufs et des spermatozoïdes, et les conduits chargés de les évacuer. Ces deux appareils sont tout à fait séparés les uns des autres et s'ouvrent tous deux dans la cavité générale.

Pour avoir une idée des glandes, il suffit de se rappeler que dans les deux moitiés du manteau il y a des canaux ayant un aspect digité, qui partent de la cavité générale. Quand on examine des animaux jeunes, ou chez lesquels les glandes ne sont pas en activité, on voit une ligne très fine qui parcourt le milieu de ces divers canaux. Sur des coupes on voit que c'est une très fine crête du cartilage palléal, faisant saillie sous l'épithélium qu'elle soulève dans la cavité du canal; c'est là l'épithélium génital. Lorsque la glande entre en activité, les cellules recouvrant la crête augmentent de volume et se multiplient énormément; tant qu'elles ne sont pas mûres, elles restent attachées à la crête; lorsque leur maturité est arrivée, elles se détachent, tombent dans le canal et sont amenées par les courants sanguins dans la cavité viscérale. Les coupes des canaux contenant des glandes mûres sont alors très différentes. La plus grande partie de leur cavité est remplie par une grande masse (fig. 65), ratta-

chée à la crête par un étroit pédicule, où l'on distingue des œufs à plusieurs états de maturité. Les choses sont exactement les mêmes chez les mâles, où l'on trouve, au lieu d'ovules, des cellules innombrables excessivement petites, mères de spermatozoïdes.

Les bandelettes génitales pénètrent dans la cavité viscérale et viennent se terminer tout près du tube digestif, où elles s'attachent par des membranes péritonéales en connexion avec l'appareil destiné à évacuer les produits génitaux. Ceux-ci sont rejetés au dehors par deux entonnoirs, que Cuvier avait pris autrefois pour des cœurs, et qui sont en réalité des organes segmentaires identiques à ceux des Vers. Ce sont deux pavillons dont l'orifice large est béant dans la cavité générale et l'orifice étroit ouvert à travers la paroi du corps. Ces entonnoirs ciliés, à bord découpés et foliacés, sont destinés à recueillir les œufs et les spermatozoïdes et à les évacuer au dehors.

Chez *Discina* les glandes génitales sont confinées dans la cavité viscérale; elles ne débordent pas dans le manteau. Elles sont attachées aux membranes qui dépendent de la paroi intestinale en deux groupes principaux. Les organes segmentaires sont aussi construits comme chez *Crania* mais avec des différences de détail dans la forme de l'entonnoir, la longueur des conduits, etc.

9° Comparaison des Brachiopodes Inarticulés avec les Articulés.

Ayant étudié à peu près complètement *Crania*, en grande partie *Discina* et ayant trouvé dans les auteurs assez de renseignements sur *Lingula*, j'ai pu chercher à comparer les Brachiopodes Inarticulés qu'ils constituent à eux seuls, avec les Articulés. Il est à noter que *Discina* et *Lingula* sont plus voisines l'une de l'autre que de *Crania* ; elles ont une coquille cornée, un pédoncule, un anus latéral, des muscles très analogues. *Crania*, au contraire, a des valves calcaires, à canalicules, pas de pédoncule, un anus médian, et des glandes génitales palléales. Par cet ensemble de faits on peut immédiatement établir deux grandes divisions dans les Brachiopodes Inarticulés, et s'il fallait les comparer aux Articulés on pourrait trouver dans la structure de *Crania* le passage d'un groupe à l'autre. La Discine et la Lingule s'éloignent beaucoup plus des Articulés. Chez ces derniers il existe un type très curieux qui me semble rattacher les Articulés aux Cranies, c'est *Rhynchonella*. Celle-ci n'a pas d'appareil calcaire dans les bras,

qui ressemblent énormément à celui de *Crania*; sa coquille est sans perforations, son intestin courbé en arrière et terminé par une ampoule très analogue à celle de *Crania*, ses organes segmentaires rattachés à l'intestin par des bandelettes analogues. Mais *Rhynchonella* ayant des valves articulées a un système musculaire qui la rattache à cette division des Brachiopodes. D'autre part *Crania* comme *Rhynchonella* et les Articulés ont des organes génitaux débordant dans le manteau. En résumé, on pourrait établir la filiation suivante qui me paraît bien représenter les affinités de ces êtres entre eux : Articulés, *Rhynchonella*, *Crania*, *Discina*, *Lingula*. Les trois derniers constituent les Inarticulés.

10° Relations des Brachiopodes.

Presque tous les anciens auteurs ont considéré les Brachiopodes comme faisant partie intégrante des Mollusques Acéphales. Ils se basaient uniquement sur la présence de deux valves communes aux deux types; Lacaze-Duthiers allait jusqu'à dire que les Brachiopodes étaient des Acéphales dont l'animal avait tourné de 90° dans sa coquille. Puis sont venus les zoologistes qui, attachant plus d'importance à tel caractère anatomique qu'aux autres, y ont vu des Annélides, des Ascidies, des Crustacés ou des Chétognathes. Mon opinion à ce sujet est tout autre.

Les Brachiopodes ont des caractères propres très suffisamment importants pour former un groupe à part, de la même valeur que les Annélides ou les Crustacés ou les Bryozoaires, mais ils ne font partie d'aucun d'eux.

J'ai résumé dans un chapitre spécial, qu'il serait beaucoup trop long de rapporter ici, les raisons pour lesquelles les Brachiopodes me paraissent avoir droit à l'autonomie, bien qu'ils présentent des caractères que l'on retrouve dans divers autres groupes; mais leur réunion même et le fait qu'ils sont joints à d'autres absolument spéciaux, m'a déterminé à les regarder comme constituant un ensemble indépendant. Est-ce à dire que je considère les Brachiopodes comme n'ayant pas de relations de parenté? Il n'en est rien. J'ai mis en évidence leurs rapports avec les Bryozoaires, dont le lophophore, l'organe segmentaire, la cavité générale, etc., constituent une base solide de comparaison. Cette proposition paraît admise aujourd'hui, surtout depuis que des auteurs récents ont étudié le développement des Brachiopodes Inarticulés dont les larves ont de grands rapports avec celles des Bryozoaires et des Annélides.

II. — FAUNISTIQUE ET SYSTÉMATIQUE

Le nombre des espèces de Brachiopodes actuellement vivants est extrêmement restreint et le catalogue en est à peu près complètement connu. Les grandes expéditions de dragages l'enrichissent de temps à autre de quelques unités mais sans grand intérêt morphologique.

Je n'ai pas eu d'autre occasion d'étudier les Brachiopodes au point de vue faunistique que par l'examen des échantillons récoltés par l'expédition de la *Belgica* dans l'Antarctique. Cette région tout à fait inexplorée m'a fourni des formes assez intéressantes et inédites.

Ce qui caractérise l'ensemble des Brachiopodes de l'Antarctique, c'est leur petite taille ; beaucoup d'entre eux, il est vrai, sont des jeunes et par conséquent n'ont pas atteint leur dimension définitive, mais d'autres sont adultes, contiennent des glandes génitales développées, et sont arrivés ou à peu près à leur taille complète. Si ce caractère est réellement propre aux Brachiopodes de l'Antarctique il n'est pas dû simplement à l'insuffisance des documents qu'il m'a été possible d'examiner ; il est d'un grand intérêt, car à lui seul il suffit pour séparer nettement la faune des Brachiopodes antarctiques de celle des Brachiopodes magellaniques qui sont au contraire caractérisés par leurs grandes dimensions. Ce contraste, s'il est justifié dans la suite par de nouvelles acquisitions, constitue l'un des faits les plus saillants de cette étude.

Un autre fait important à constater, c'est la différence complète des espèces décrites ici avec celles qui sont connues actuellement dans les mers arctiques. Ce point est intéressant, car il va à l'encontre d'une théorie récente, celle dite de la *bipolarité des Faunes*, d'après laquelle la similitude des conditions climatériques des pôles Nord et Sud doit assez influer sur les faunes pour qu'elles soient semblables. Or il n'en est rien pour les Brachiopodes et d'une façon générale pour tous les animaux récoltés par la *Belgica*.

Espèces nouvelles. — Les Brachiopodes de l'Antarctique comprenaient un assez petit nombre d'échantillons ; les uns adultes et en bon état, les autres jeunes et par conséquent à caractères incertains, les derniers enfin en trop mauvais état pour être déterminés.

Les Rhynchonelles dominent dans cette collection, et j'en ai trouvé deux espèces nouvelles.

Rhynchonella Racovitzæ, à laquelle j'ai donné le nom de mon ami Racovitza, le zoologiste de l'expédition. Cette espèce, draguée à 500 mètres, diffère par divers détails des autres espèces du même genre ; elle présente un certain intérêt à cause du très petit nombre d'espèces connues dans ce genre à morphologie si particulière.

Rhynchonella Gerlachei, nommé ainsi en l'honneur de M. de Gerlache, commandant l'expédition. Cette espèce ronde, très plate, intéressante pour les mêmes causes que la précédente, a été draguée par 450 mètres.

Crania Lecointei que j'ai dédiée à M. Lecointe, astronome de l'expédition. Cette *Crania* est très curieuse par suite de l'absence presque absolue de valve ventrale, réduite à un léger dépôt calcaire sur les pierres où l'animal est fixé.

VERS

NÉMERTIENS

Les mémoires sur les Némertiens, dont la nomenclature est exposée dans la première partie de cette notice, se rapportent, les uns à leur anatomie, les autres à leur description spécifique, à leur classification ou à leur répartition faunistique.

Les matériaux qui m'ont permis de réunir des observations nombreuses sur ces Vers sont de deux sortes. Les uns ont été récoltés vivants sur les points les plus divers de nos côtes françaises de la Manche, de l'Océan et de la Méditerranée. J'ai pu les examiner vivants et en faire des aquarelles qui ont servi à faire les planches qui accompagnent plusieurs de ces ouvrages, principalement ceux de détermination. Les autres étaient des animaux conservés provenant de régions variées, parmi lesquelles je citerai : Amboine (expédition Bedot-Pictet), Açores-Spitzberg (expéditions du Prince de Monaco). En outre, le professeur A. Milne-Edwards m'avait confié l'étude des Némertes de grande profondeur, recueillies par le *Travailleur* et le *Talisman*. Les formes qui en proviennent sont fort intéressantes à divers points de vue, car l'anatomie et la faune des Némertes abyssales est à peu près complètement inconnue.

De l'examen de tous ces animaux et des préparations qui en ont été faites, j'ai tiré des notions nouvelles et variées sur plusieurs points de l'anatomie des Némertes. J'ai pu ainsi établir une *Faune des Némertes* de France, ouvrage de description et de détermination. Enfin, j'ai résumé, en un chapitre étendu du traité de zoologie de M. Blanchard, l'état actuel de nos connaissances sur les Némertes avec des considérations nouvelles et des figures schématiques sur ces Plathelminthes.

Les descriptions anatomiques qui, dans certains mémoires, suivent la description des espèces, sont quelquefois assez importantes et détaillées pour constituer des monographies, incomplètes il est vrai, car telle n'était pas mon intention. Ailleurs elles se bornent à l'indication des points particulièrement intéressants et nouveaux constatés sur chaque espèce.

Enfin de nombreuses observations biologiques sur les mœurs des Némertes, leur reproduction, leur habitat, etc., sont réparties dans ces mémoires.

J'ai groupé en des chapitres distincts toutes ces observations, en me bornant aux points principaux sans entrer dans les détails beaucoup trop spéciaux pour prendre place dans une notice de ce genre.

I. — ANATOMIE, HISTOLOGIE

1° Téguments.

Les téguments des Némertes se composent d'une couche épithéliale ciliée contenant des éléments cellulaires de nature variée. Elle repose sur une mince membrane d'une matière translucide, amorphe, qui la sépare des couches sous-jacentes qui appartiennent surtout à la musculature.

Cette couche cutanée est sujette à un grand nombre de variations et de complications, dont j'ai observé quelques-unes.

La peau contient des glandes nombreuses ; chez *Carinella annulata* **(18)** elles sécrètent une matière gluante qui se durcit au contact de l'eau et forme un tube nacré dans lequel l'animal se cache, replié deux ou trois fois sur lui-même, et établit un courant par les ondulations de son corps. *Carinella Banyulensis* sécrète un tube analogue au moyen de glandes particulièrement développées. La peau de cet animal est aussi très riche en terminaisons nerveuses qui se fusionnent toutes en un réseau placé sous l'épithélium et relié aux centres nerveux latéraux. Ce réseau est plus développé dans cette *Carinella* que dans aucune autre.

Les glandes de la peau de *Valencinia longirostris* sécrètent aussi des fils, mais au lieu de les réunir en un tube, elle peut en faire une véritable toile d'araignée gluante dans laquelle viennent se prendre les petits animaux dont elle fait sa nourriture. Elle peut aussi en construire des tubes.

Dans une autre espèce, *Carinella Aragoi*, la peau est toute remplie de grains de pigment vert, placés sous le plateau même de la couche épithéliale ; ils ne manquent que dans le voisinage de la tête. Le corps est parcouru longitudinalement par trois lignes de pigment blanc. Il est remarquable que trois nerfs cutanés suivent aussi la longueur du corps juste sous ces bandes pigmentées.

Cerebratulus bilineatus porte deux lignes blanches tout le long de son corps. Si on en fait des coupes, on constate au microscope que la section des deux bandes paraît noire ; si, au contraire, on fait le fond noir, les deux taches paraissent blanches, brillantes et comme fluorescentes. Sous la peau de cette même Némerte il y a un riche réseau nerveux formé de grandes cellules à prolongements rameux ; le tout forme un plexus relié aux nerfs latéraux.

Il peut arriver que les glandes cutanées, au lieu de rester dans l'épithélium externe, émigrent dans la profondeur et viennent se loger entre les muscles. Ces glandes sont souvent très développées ; j'ai pu en faire une étude détaillée chez *Polia curta* où les préparations histologiques réussissent particulièrement bien. Leurs conduits sont extrêmement longs et se groupent en faisceaux parallèles jusqu'à la surface de la peau. Chez *Eupolia Abyssorum* **(64)** ces glandes arrivent à être tellement abondantes qu'elles se fusionnent en des poches anfractueuses, d'aspect lacunaire, dans le voisinage de la tête. Ces poches ne s'ouvrent au dehors que par un très petit nombre d'orifices très réduits. Ces animaux sont encore pourvus d'autres glandes disséminées un peu partout. La même disposition s'observe chez *Eupolia Filholi* et chez *Amphiporus Vaillanti*.

Chez une Némerte, que j'ai appelée *Poliopsis Lacazei*, le corps est à demi transparent et de couleur rose, ce qui est dû à ce que les téguments sont tout infiltrés de liquide qui dissocie en quelque sorte les éléments des tissus et leur donne un aspect œdémateux. Les glandes, qui manquent complètement dans l'épithélium (fait très rare chez les Némertes), ont émigré dans la profondeur ; elles sont remarquables par la beauté des cellules et la facilité avec laquelle elles se colorent par les réactifs. Ces téguments sont extrêmement développés tandis qu'au contraire les muscles le sont à peine, et que la cavité générale est presque annulée par l'adhérence des téguments aux viscères. Cette Némerte est très remarquable sous plusieurs autres rapports.

J'ai observé dans mes aquariums le bourgeonnement des téguments chez une Némerte (*Polia*) qui s'est reformée une peau complète, puis une tête à la place de celle dont elle avait été privée.

2° Musculature.

Il est impossible d'entrer dans le détail beaucoup trop technique des variations de la musculature que j'ai observées chez diverses Némertes ; il suffira d'en indiquer les points principaux.

Les muscles sont circulaires, longitudinaux ou obliques, et les relations de ces couches entre elles, leur dédoublement ou leur simplification constituent des caractères utilisés pour la distinction des familles.

Parmi les formes les plus inférieures se trouve une des espèces du *Travailleur* **(64)**, *Carinina Bürgeri*, dont la musculature est fort remarquable par les rap-

ports de ses fibres avec les téguments et le système nerveux. J'ai précisé ces relations, qui sont intéressantes, car les *Carinina* ne sont encore connues que par une seule espèce recueillie autrefois par le *Challenger*, et dont l'anatomie laisse encore beaucoup de faits à trouver.

Chez *Cephalotrix linearis* **(18)**, forme également peu élevée, on observe le dédoublement de la couche des fibres musculaires sur la ligne médiane dorsale en deux feuillets, l'un au-dessus, l'autre au-dessous du nerf latéral, qui se trouve en outre enveloppé dans une petite lame musculaire qui s'en détache.

Une Némerte dont les bords peuvent se relever par dessus le dos, *Langia Obockiana* **(7)** présente une musculature très développée sur la marge de son corps ; les fibres longitudinales surtout sont fortes, et dans la tête elles s'entre-croisent d'une façon très régulière pour former un feutrage autour de la trompe. Cette dernière disposition s'observe encore plus nettement dans la tête de *Valencinia longirostris* où les fibres se groupant en faisceaux forment une sorte de charpente à la tête dont la pointe est très protractile.

Les fibres musculaires longitudinales présentent chez *Carinella Banyulensis* **(18)** une exagération de la disposition habituelle ; elles sont séparées en petits faisceaux, noyés dans une substance amorphe constituant de véritables cloisons autour de petits compartiments renfermant les fibres. Dans cette substance on suit assez facilement les filets nerveux.

Chez *Poliopsis Lacazei* **(18)** j'ai trouvé une musculature spéciale destinée à invaginer la tête dans la première partie du corps. Cette Némerte, qui est de fort diamètre, à demi transparente, est pourvue d'une peau extrêmement épaisse, tandis que sa musculature est singulièrement réduite ; cela me semble expliquer la lenteur des mouvements de ces animaux.

Les Némertiens du *Talisman* **(64)** m'ont fourni quelques détails intéressants sur la musculature des Némertiens armés, notamment *Drepanophorus Edwardsi*, où j'ai fait l'étude de l'appareil musculaire pariétal, disposé en grands faisceaux rayonnés. Les muscles sont très réduits chez *Amphiporus delta*.

3° Tube digestif.

L'appareil digestif présente chez *Langia Obockiana* **(7)** une structure très spéciale qui est, en quelque sorte, l'exagération extrême d'une disposition commune à toutes les Némertes, qui consiste en ce que l'intestin porte de chaque

côté des culs-de-sac latéraux qui lui donnent une apparence segmentée. Ici les appendices sont tellement nombreux, tellement serrés les uns contre les autres, que les cloisons minces qui les séparent ressemblent aux feuillets d'un livre; l'intestin proprement dit est beaucoup plus petit que ses appendices, et il est réduit à un canal médian faisant communiquer toutes ces chambres plates. Mais, d'autre part, chez cette Némerte, les bords du corps peuvent se retrousser par dessus le dos ; cette disposition entraîne les extrémités des appendices de l'intestin, si bien que sur une coupe l'ensemble de l'animal et de son tube digestif prend l'aspect d'un croissant. A l'entrée de l'intestin j'ai trouvé un organe épithélial, probablement en relation avec un nerf, qui me paraît être un organe sensitif; je n'en connais pas d'autre analogue chez les Némertes. L'intestin envoie un cul-de-sac médian vers le collier nerveux.

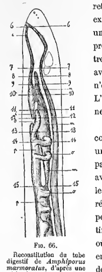


Fig. 66.
Reconstitution du tube digestif de *Amphiporus marmoratus*, d'après une série de coupes. — (Les numéros correspondent à certaines coupes).
e, œsophage. — *m*, estomac. — *p*, cul-de-sac médian. — *o*, diverticules latéraux.

Le tube digestif des Némertiens armés est bien plus compliqué qu'on ne le croit généralement. J'en ai fait une étude complète dans *Amphiporus marmoratus* **(18)** par la méthode des coupes. L'orifice buccal est confondu avec celui de la trompe (fig. 66) ; plus loin l'œsophage et le rhynchodœum s'écartent puis se rapprochent dans la région du collier nerveux. L'intestin se renfle ensuite pour constituer un véritable estomac, beaucoup plus distinct du reste de l'intestin que chez les autres Némertes, où l'on ne trouve pas cette poche ; il en part, en avant et en arrière des culs-de-sac à épithéliums variés. Au-delà de l'estomac, un rétrécissement après lequel commence l'intestin proprement dit portant en avant un gros prolongement impair et médian pourvu de branches secondaires. En arrière, une série de petits culs-de-sac latéraux. Toutes ces parties sont pourvues d'épithéliums assez différents les uns des autres, et doivent certainement jouer des rôles différents dans la digestion.

Dans une Némerte du *Travailleur*, *Amphiporus Perrieri*, j'ai trouvé une disposition tout à fait analogue du tube digestif et j'en ai reconstitué l'anatomie sur

une série de coupes. On y remarque seulement des variations secondaires; les cœcums œsophagiens sont nombreux et très glandulaires; il en est de même chez *Amphiporus Vaillanti*, dont l'œsophage est très riche en cellules glandulaires.

4° Trompe.

La trompe et sa gaine forment un organe complexe qui vient s'ouvrir à la pointe de la tête par un canal appelé *rhynchodœum*, qui se confond partiellement chez certaines Némertes avec l'œsophage. J'ai trouvé dans cette portion antérieure de la trompe des glandes nombreuses et très grosses chez *Carinella Banyulensis* **(18)**.

Les parois de la gaine de la trompe sont tantôt très minces, tantôt très épaisses et riches en muscles. C'est ce que j'ai observé chez diverses Némertes du *Travailleur* et du *Talisman*, notamment chez *Drepanophorus Edwardsi* **(64)**, où les épaisses fibres musculaires sont très régulièrement espacées, sur un grand nombre de cercles concentriques, reliés entre eux par des fibres radiées non moins régulières; cela donne l'aspect aux coupes d'une vannerie tressée. Il part de cette gaine des culs-de-sac latéraux, dont j'ai décrit l'abouchement. Enfin j'ai décrit l'épithélium très curieux qui tapisse l'intérieur de la gaine. Toutes les cellules sont striées; elles ressemblent à des mèches de cils vibratiles dont le protoplasma avec les noyaux est reporté vers la périphérie; elles ont l'aspect d'une frange dont les bouts, soudés par une lame colorée, portent les noyaux. J'ai trouvé une disposition analogue de l'épithélium chez *Amphiporus Perrieri*, où les cellules sont fusionnées en une bandelette striée, surmontée d'une seconde bandelette parallèle contenant les noyaux. Cette disposition est très intéressante dans ces deux Némertes.

La trompe et sa gaine sont en rapport avec des vaisseaux, et j'ai trouvé quelques particularités intéressantes dans leur structure. Chez *Valencinia longirostris* **(18)** la gaine contient un vaisseau saillant sur son plancher; il est tapissé extérieurement et intérieurement par un épithélium très spécial évidemment destiné à la production des globules de sang; on voit les passages entre les cellules fixées et celles qui sont libres. J'ai trouvé chez *Polia curta* deux petits culs-de-sac spéciaux de la gaine qui me paraissent avoir une position analogue. Chez *Amphiporus Perrieri* **(64)** une disposition singulière se voit en un point de la gaine situé près de l'origine de l'intestin. Sa paroi, partout fort épaisse, s'amincit là subitement en une fossette dont le plancher est réduit presque à l'épithélium.

5° Appareil circulatoire et excréteur.

J'ai étudié cet appareil chez *Langia Obockiana* **(7)** et constaté la présence de quatre lacunes céphaliques se réunissant en une seule pour franchir le collier nerveux. Une vaste lacune baigne les ganglions et les organes sensitifs ; il en part trois vaisseaux longitudinaux qui se réunissent par des anastomoses.

Chez *Carinella Banyulensis* **(18)** les lacunes céphaliques sont plus compliquées que chez les autres espèces du même genre ; les vaisseaux latéraux sont divisés par une cloison longitudinale en deux troncs avec deux anastomoses transversales d'où part un vaisseau médian. Dans les vaisseaux céphaliques on remarque des points où l'épithélium plus élevé est vraisemblablement destiné à la production des globules sanguins.

Chez *Amphiporus Vaillanti* **(64)**, Némerte du *Talisman*, j'ai trouvé un vaisseau qui part, au niveau de la commissure nerveuse, d'une branche transverse, descend sous la gaine de la trompe et y pénètre plus loin jusqu'au contact de sa cavité. Là son épithélium interne et externe bourgeonne des cellules en grande quantité ; elles forment des bouquets et l'on peut constater que ces cellules peuvent quitter l'intérieur du vaisseau, passer à travers sa paroi, traverser les bouquets et tomber dans le liquide qui remplit la gaine. Plus loin le vaisseau franchit de nouveau la paroi de la gaine et revient dorsalement à l'intestin, après avoir fait cette boucle spécialisée pour la production des globules. Cette disposition est à rapprocher de celle que j'ai signalée chez *Valencinia longirostris*.

J'ai fait aussi quelques observations de détails sur l'appareil excréteur qui, chez *Cerebratulus bilineatus* **(18)** présente, un peu avant son orifice externe, une ampoule dans laquelle viennent aboutir les divers canaux de la région. Chez *Amphiporus Perrieri* **(64)** le rein est remarquable par son extrême concentration. C'est le maximum de ce que l'on trouve chez les Némertes. Tous les tubes sont rassemblés en un amas arrondi derrière le cerveau ; ils contiennent de petits grains qui se colorent vivement, et l'épithélium de ces canaux est disposé d'une façon assez singulière ; les cellules en sont striées autour du canal et leurs noyaux sont situés à leur surface libre.

6° Système nerveux et organes des sens.

Chez *Langia Obockiana* **(7)** les deux cordons nerveux latéraux sont placés sur le sommet des bords relevés. Cette position peut d'abord paraître anormale; mais si l'on se souvient que c'est un animal plat qui a relevé ses bords dorsalement, on voit qu'en réalité leur position est normale.

Chez *Carinella Banyulensis* **(18)** le réseau nerveux sous-épithélial de la peau est particulièrement développé, il est relié aux nerfs latéraux et à un nerf dorsal médiau correspondant à une rainure ciliée. Les éléments nerveux sont très nets chez *Polia curta* et j'ai indiqué l'origine réelle du nerf de la trompe dans les ganglions où un groupe de cellules en demi-cercle envoie les fibres constitutives du nerf. J'ai étudié aussi la marche des fibres dans le cerveau de *Amphiporus Della* **(64)**.

Le cerveau de *Poliopsis Lacazei* comprend une triple paire de ganglions dont j'ai donné l'anatomie.

Les nerfs latéraux de *Carinina Bürgeri* **(64)** sont en contact avec l'épithélium cutané, et séparés par une membrane ; c'est un caractère important qui distingue les formes primitives des Némertes.

Chez *Drepanophorus Edwardsi* les cordons nerveux latéraux sont rejetés aussi loin qu'il est possible vers les bords du corps, sous les muscles.

Les organes des sens des Némertes dont j'ai fait l'étude sont les organes céphaliques et les yeux.

A) Organes céphaliques. — Ces organes qui se trouvent plus ou moins développés chez toutes les Némertes sont très variés comme forme, mais leur fonction est encore problématique.

Les sillons céphaliques, très développés chez *Langia Obockiana* **(7)** ont des cellules fort longues autour du canal sensitif. — Les *Céphalothrix* étaient considérés comme ne possédant pas ces organes ; je les ai retrouvés **(18)** formant un tout petit canal partant d'un très léger renflement cutané, dépourvu de glandes, situé près de la ligne médiane dorsale, situation très différente de celle des organes homologues des autres espèces.

Carinella Banyulensis n'a qu'une simple fossette sans glandes, n'atteignant pas même la couche sous-cutanée. Ces organes sont plus accentués chez *C. Aragoi* et, fait assez singulier, au lieu de former des sillons, ils sont représentés par une crête en relief. Ils aboutissent à un très petit canal courbe qui reste cutané sans toucher le cerveau.

Ces organes chez *Valencinia longirostris* consistent en un conduit cutané qui s'enfonce en s'élargissant ; du fond part un second canal courbé en S qui entre dans le ganglion ; tout le long du premier est une gouttière formée de longues cellules ciliées qui vient aboutir à l'entrée du second canal.

La tête de *Poliopsis Lacazei* **(18)** est intéressante par la forme des sillons tout garnis de dentelures et d'un sillon médian longitudinal. Le canal de l'organe sensitif contient plusieurs crêtes épithéliales et pénètre dans un lobe bien net du cerveau, où il se courbe au milieu de cellules dont j'ai indiqué les rapports.

Chez plusieurs Schizonemertes (Lineus, Cerebratulus) j'ai étudié la disposition des épithéliums du canal sensitif latéral. Cet épithélium se complique par l'adjonction de cellules nerveuses et glandulaires, il prend quelquefois des dispositions tout à fait singulières par la constitution de crêtes, papilles, boutons ciliés fort compliqués.

B) Les yeux. — Les yeux des Némertes n'avaient jamais fait l'objet d'études histologiques. On avait maintes fois constaté leur présence sans chercher à voir leur structure. Ces yeux sont très petits, recouverts d'une membrane dure qui se casse sous le rasoir du microtome, et les préparations sont difficiles à faire. Je suis arrivé cependant à certains résultats précis chez diverses espèces, résultats qui depuis ont été confirmés et complétés chez d'autres Némertes par Bürger.

Chez *Polia curta* **(18)** ils sont ovoïdes, le nerf optique pénètre par le petit bout. L'hémisphère supérieur joue le rôle de cornée, l'autre est recouvert d'un vernis noir ; le tout est tapissé intérieurement par un épithélium enveloppant un liquide transparent au centre duquel est un faisceau de cellules ovales. Dans une autre espèce j'ai précisé les rapports de ces cellules avec les fibres nerveuses.

Chez *Poliopsis Lacazei* **(18)** les yeux sont très nombreux et très petits. Leur partie antérieure est hémisphérique, leur fond presque plat. Pigment noir et vernis jaune dessus — le reste comme ci-dessus à peu près.

C'est chez *Drepanophorus spectabilis* **(18)** que j'ai trouvé les faits les plus importants sur la structure des yeux.

Ils se composent d'une même capsule ovoïde, recouverte dans sa moitié inférieure légèrement pointue, par le pigment noir ou brun foncé qui se résout, sur les coupes très minces, en tout petits bâtonnets extrêmement délicats, accolés les uns aux autres. La partie antérieure de l'œil forme une cornée transparente hémisphérique. Le nerf optique pénètre par le sommet du pôle pointu.

L'intérieur de l'œil est tapissé par une couche continue de cellules plus plates

sous la cornée, polygonales, beaucoup plus hautes dans la région pigmentée ; leur base est appliquée contre le pigment, l'autre extrémité formant une calotte recouvrant le noyau. — Le paquet de fibres nerveuses s'épanouit légèrement en s'approchant de la cornée et certaines fibres paraissent y pénétrer ; l'autre partie se recourbe en boucle et redescend vers les cellules de la région pigmentée.

Cela forme une arborisation compliquée sur les filets de laquelle se distinguent des noyaux oblongs, peut-être des cellules bipolaires. Les unes s'arrêtent au contact des cellules, les autres pénètrent entre elles jusqu'au pigment. Enfin on trouve dans l'œil une matière amorphe, transparente, pourvue de noyaux et remplissant les intervalles.

La distribution des yeux sur la tête, où ils sont plus ou moins nombreux, plus ou moins gros, donne de bons caractères pour la détermination des espèces. J'en ai indiqué et figuré de nombreuses formes chez les Némertes étudiées dans mes ouvrages de détermination et dans un mémoire **(64)** sur les Némertes du ***Travailleur*** et du ***Talisman***.

7° Organes génitaux.

Chez *Cephalothrix linearis* la formation des spermatozoïdes se voit très bien dans des poches en nombre considérable qui arrivent à être si grosses qu'à la maturité elles compriment le tube digestif, qui est obstrué ; l'épithélium génital est formé par un seul plan de cellules spermatogènes qui prolifèrent abondamment.

Carinella annulata **(18)** pond en été des milliers d'œufs qui se développent parfaitement en captivité. Ils sortent par dix-huit à vingt orifices de chaque côté du corps, entre deux anneaux blancs, ce qui fait qu'il y en a un très grand nombre correspondant chacun à une poche génitale.

Poliopsis Lacazei **(18)** a des poches génitales dont j'ai fait l'histologie ; la paroi est formée de cellules plates ; ces poches sont complètement closes. A la maturité, la poche, qui se continue avec la peau par un petit cordon cellulaire placé au-dessus du système nerveux, écarte les cellules du cordon et l'orifice est constitué. Ce canal, virtuel pendant toute la période de formation des produits, devient réel pour leur émission et se referme de suite ; il est très dilatable. J'ai étudié l'histologie de ces cellules œufs et d'une matière qui les entoure destinée à se gonfler autour de l'œuf une fois pondu et à le revêtir d'un enduit gluant.

II. — FAUNISTIQUE ET SYSTÉMATIQUE

1° Faune de France.

La faune des Némertes des côtes de France m'a fourni le sujet de plusieurs publications **(14-16-18-28)** qui contiennent des aperçus généraux sur la distribution de ces animaux en profondeur, selon la nature des fonds, et dans les diverses localités des mers qui baignent notre littoral. J'ai pu ainsi établir deux faunes distinctes, l'une Méditerranéenne, l'autre Océanique et montrer par la statistique des espèces connues le degré de fusion de ces deux faunes.

La recherche de ces animaux, dont beaucoup sont très petits, est longue, souvent pénible et exige une grande habitude. Il m'aurait certainement été impossible de recueillir le nombre d'observations que contiennent les mémoires que j'ai publiés sur la faune des Némertes, si mes fonctions de préparateur des stations de Roscoff et de Banyuls ne m'avaient, pendant six années consécutives, mis en présence de matériaux précieux et sans cesse renouvelés. Il ne m'est guère passé sous les yeux de produits de dragages ou de chalutage sans que j'y ai exécuté quelque recherche et trouvé des faits à collectionner pour l'établissement de cette faune. Mes diverses publications faunistiques sont le résumé de ces notes et observations, dont j'ai tiré quelques notions générales sur cet intéressant groupe de Vers, sur leur anatomie et leur répartition.

La profondeur à laquelle on trouve les Némertes est assez caractéristique chez la plupart des espèces pour qu'il soit possible de distinguer des zones où l'on est certain de trouver certaines espèces et non d'autres. Il y a ainsi des Némertes caractéristiques pour chacune d'elles. D'autres espèces, au contraire, passent d'une zone à l'autre, mais se bornent généralement à passer d'une zone à celle qui suit ou à celle qui précède sans osciller davantage en hauteur. La nature du fond influe beaucoup sur les espèces de Némertes que l'on y trouve à une même altitude. Les unes ne quittent pas les trous qu'elles se creusent dans la vase, d'autres les anfractuosités des rochers ; certaines se promènent parmi les algues ou parmi les débris de coquilles, ou vivent en parasites dans les Ascidies, les tubes de diverses Annélides, les poils ovigères de certains Crustacés, etc.

Le principal de mes ouvrages sur la faune des Némertes de France est celui qui m'a été demandé par la Société d'Éditions Scientifiques pour sa « Faune

Française » **(28)**. Il est accompagné de quatre grandes planches en treize couleurs, représentant à peu près toutes les espèces de nos côtes, exécutées pour la plupart d'après mes aquarelles. L'ouvrage contient la description de quatre-vingt-quinze espèces.

J'y ai supprimé toutes les descriptions anatomiques qui, dans mes autres mémoires se trouvaient mêlées aux descriptions spécifiques. J'ai insisté seulement sur les caractères extérieurs, l'iconographie et la critique spécifique et synonymique ; j'ai ajouté de nombreux tableaux analytiques, et enfin donné des indications biologiques. C'est un ouvrage exclusivement de détermination, le seul qui existe actuellement pour les Némertes des côtes de France. Il s'y trouve enfin un chapitre spécial et détaillé sur les Némertes terrestres et d'eau douce qui sont si peu connues.

De l'ensemble de ces considérations, en résumant les faits nombreux que j'ai notés, des travaux enfin de mes devanciers, notamment de Quatrefages et du professeur Vaillant, je suis arrivé à la répartition des Némertes en zones dont voici l'indication brièvement résumée :

Zone 1. — N'est pas recouverte tous les jours par la mer et peut rester un jour ou deux à sec en morte-eau.

Caractérisée par une seule espèce *Lineus Gesserensis* (O.-F. Müller) qui descend aussi plus bas ; sa coloration varie beaucoup selon la nature du sol. Je l'ai retrouvée dans la Méditerranée où, une seule fois, un représentant du genre Lineus avait été signalé.

Zone 2. — Recouverte tous les jours par la mer, c'est le niveau moyen de balancement des marées, caractérisé par les Fucus.

Dans le sable deux *Cephalothrix*, nombreux *Tetrastemma*, puis *Œrstedia vittata* que l'on trouve libre ou parasite des Ascidies.

Zone 3. — Niveau des grandes marées, ne découvrant que tous les quinze jours ; précède immédiatement les grandes Laminaires. Elle comprend un grand nombre de Némertes dont quelques-unes caractéristiques : *Lineus longissimus* (Sow), *Amphiporus lactifloreus* Mac Intosh, *Nemertes gracilis* (Johnston), etc. J'y ai trouvé deux espèces nouvelles de ce genre dans la vase, une belle espèce orangée *Carinella polymorpha*, puis dans les herbiers *C. annulata*, dans le sable *Cerebratulus marginatus*.

Zone 4. — C'est celle des grandes laminaires, découvrant au plus pendant une heure dans les plus grandes marées. Elle est assez pauvre en Némertes ;

on y retrouve quelques espèces des zones immédiatement en contact, puis *Prosorochmus Claparedei*, *Amphiporus bioculatus*, des *Tetrastemma*.

Zone 1 à 4 dans la Méditerranée. — Toutes ces zones océaniques se condensent en une seule dans la Méditerranée, soit sur les grèves, soit sur les côtes rocheuses, l'amplitude maximum des variations de niveau n'atteignant pas plus de 75 centimètres. On y rencontre des algues incrustantes formant des « trottoirs » anfractueux habités par une foule d'animaux. On y trouve quelques Némertes, mais elles sont plus communes parmi les algues mêlées d'Éponges et d'Ascidies où on les prend en raclant la roche avec une petite drague à main. On fait ainsi d'abondantes récoltes. J'y ai trouvé deux *Carinella* nouvelles : *C. Banyulensis* et *C. Arago*[1]; plusieurs espèces d'*Amphiporus*; de nombreux *Tetrastemma*, des *Eunemertes*. Dans le sable, des *Lineus*, des *Cephalothrix*, le *Cerebratulus marginatus*, qui atteint des dimensions énormes.

Zone 5. — Du 0 des cartes marines à 40 ou 50 mètres dans l'Océan. Dans la Méditerranée de 1 mètre au-dessous du niveau moyen à environ 80 mètres, niveau des fonds coralligènes, au-delà duquel je n'ai plus eu de Némertes.

Grande abondance de *Cerebratulus*, *Borlasia Elizabethæ*, des *Polia*, surtout dans les fonds à vieilles coquilles ; *Valencinia longirostris*, la très rare *Langia formosa*, et un genre nouveau au représentant duquel j'ai donné le nom de *Poliopsis Lacazei* (retrouvé depuis dans l'Océan Indien), des *Amphiporus*, *Drepanophorus*, etc. — Cette zone est fort riche en Némertes comme on peut en juger par cette courte énumération.

Il faut encore signaler quelques formes parasites réparties dans diverses zones. *Nemertes carcinophila* vivant dans des tubes mêlés aux œufs des crabes. *Amphiporus vittatus*, *Tetrastemma Marionis* dans les Ascidies; *Malacobdella grossa* dans certains Acéphales.

J'ai dressé des tableaux comparatifs de la Faune des Némertes dans l'Océan et la Méditerranée.

2° Faune de la Nouvelle-Calédonie.

Mon collègue M. François m'a rapporté de Nouméa quelques Némertes dont j'ai fait l'étude **(20)**.

L'intérêt de cette petite collection consiste dans ce fait que les Némertes de cette île sont complètement inconnues. Ce sont des Vers habitant pour la plupart

les bancs de coraux ; il faut en briser, à la pioche et au pic, des fragments dans les anfractuosités desquels on trouve les Némertes.

Les espèces rapportées par M. François sont au nombre de six, dont quatre nouvelles, appartenant aux genres *Cerebratulus* et *Eunemertes*. Les deux autres ont été décrites par Bürger dans la faune d'Amboine.

3° Espèces nouvelles.

Carinina Burgeri (59-64). Expédition du *Travailleur* et du *Talisman*. — Espèce très intéressante, la seconde de ce genre, représentant le type le plus inférieur des Némertes. Draguée par 1353 mètres.

Carinella Aragoi (18) *Méditerranée*. Espèce intéressante par ses sillons céphaliques transformés en une crête en relief.

Carinella Banyulensis (18) *Méditerranée*. Petite espèce de Banyuls remarquable par ses petites fentes latérales.

Eupolia Filholi (59-64). Expédition du *Travailleur* et du *Talisman*. 120 mètres. Remarquable par les glandes très développées de sa paroi.

Poliopsis Lacazei (18) *Méditerranée*, retrouvée depuis dans l'océan Indien. Genre et espèce nouveaux. Némerte très intéressante par de nombreux points de sa structure ; elle est à demi transparente. J'en ai fait une monographie à peu près complète.

Langia Obockiana (7) *Obock*. Schizonémerte intéressante recueillie sur la côte, à faible profondeur. C'est la seconde espèce connue dans ce genre, son anatomie est très particulière sous plusieurs rapports.

Cerebratulus Boutani (21) *Mer Rouge*. Recueillie par M. Boutan par 10 mètres de profondeur dans des blocs de madrépores.

Cerebratulus caledonicus (20) *Nouméa*. Espèce remarquable par la mollesse de ses tissus.

Cerebratulus bicornis (20) *Nouméa*. Corps très large, avec deux petites cornes sur la tête. C'est la seule Némerte présentant ce caractère.

Cerebratulus anas (20) *Nouméa*. Forme intéressante correspondant au *Cerebratulus geniculatus* de nos côtes dont elle diffère seulement par des détails.

Micrura Follini (59-64). Expédition du *Travailleur* et du *Talisman*, 698 mètres.

Drepanophorus massiliensis (28) *Méditerranée*. Fort belle espèce

trouvée à Marseille, intéressante par les ornements qu'elle porte et ses grandes fossettes ciliées.

Drepanophorus Edwardsi (59-64). Expédition du *Travailleur* et du *Talisman*. 718 mètres. Trompe intéressante.

Amphiporus Vaillanti (59-64). Expédition du *Travailleur* et du *Talisman*. 640 mètres.

Amphiporus Delta (59-64). Expédition du *Travailleur* et du *Talisman*. 640 mètres. Caractérisée par la minceur de sa musculature.

Amphiporus Perrieri (59-64). Expédition du *Travailleur* et du *Talisman*. 640 mètres. Divers points de l'anatomie intéressants (rein, yeux, tube digestif, trompe).

Eunemertes francisca (20) *Nouméa*. C'est la seule Némerte armée actuellement signalée en Nouvelle-Calédonie.

Eunemertes Duoni (18). Espèce spéciale à Roscoff, complètement aveugle.

Tetrastemma rustica (18) *Manche*. Vit en parasite dans une Ascidie, *Cynthia rustica*.

Tetrastemma Marionis (18) *Côtes de France*. Vit en parasite dans une Ascidie, *Phallusia mamillata*.

4° Espèces rares ou peu connues.

Cephalothrix linearis *Rathke* **(18).** Cette espèce, connue pour être très petite, atteint, à Banyuls, 50 à 60 centimètres.

Cerebratulus geniculatus de Quatrefages **(18).** Grande Némerte d'un très beau vert foncé, habite dans une grosse algue en boule, *Codium Bursa*, dont elle imite exactement la couleur.

Borlasia Elizabethæ *Mac Intosh* **(18).** Grande Némerte peu connue, remarquable par sa coloration et divers points de sa structure

Amphiporus hastatus *Mac Intosh* **(18).** Très rare à Naples, retrouvée à Roscoff.

Amphiporus marmoratus *Hubrecht* **(18).** J'ai donné une description de diverses particularités anatomiques et spécifiques de cet animal qui était à peu près inconnu.

Amphiporus bioculatus *Mac Intosh* **(18).** Rencontré une fois seulement en Angleterre, je l'ai retrouvée à Roscoff. Espèce intéressante par son anatomie, ses deux yeux, la forme de ses sillons céphaliques.

TABLE DES MATIÈRES

NUMÉROS DES PUBLICATIONS PAR ORDRE DE MATIÈRES

Céphalopodes.

1. 4. 8. 9. 10. 11. 17. 19. 22. 24. 26. 27. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56 58. 61. 62. 63. 65. 66 67. 68. 69.

Brachiopodes.

2. 3. 5. 6. 23. 25. 60.

Némertiens.

7. 14. 15. 16. 18. 20. 21. 28. 44. 59. 64.

Crustacés.

12. 13.

Travaux divers.

57. 70. 71. 72.